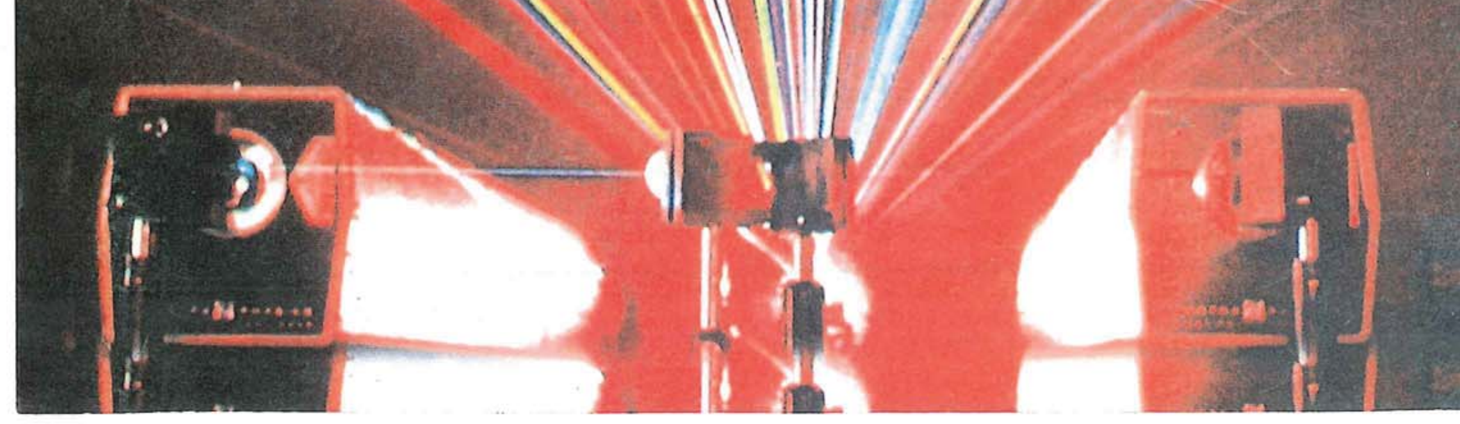
العلوم والتقنية



لة علمية فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية العدد الثاني/ ربيع الآخر ١٤٠٨هـ/ ديسمبر ١٩٨٧م

أشعة الليزر وتطبيقاتها
في مجال
الطب . الزراعة . الفضاء . الكيمياء . التصوير





من ضمن أهداف مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية نشر الوعي العلمي بين أفراد المجتمع ولتحقيق هذا الهدف أنشأت إدارة مستقلة أنيطت بها مهام التوعية العلمية وقد تمثلت نشاطات الإدارة في عدد من المشاريع هي :-

- إصدار مجلة علمية مجلة "العلوم والتقنية"
- إصدار صفحة علمية أسبوعية كل خميس في صحيفة الرياض " تجاربنا العلمية.
- إلقاء عدد من المحاضرات العلمية العامة.

بالإضافة إلى عدد من المشاريع الأخرى مازالت تحت الإعداد مثل سلاسل الكتب العلمية المبسطة ، الأفلام العلمية ، بعض البرامج الإذاعية والتلفزيونية إلى غيره من المشاريع التي تحقق نشر الوعي العلمي بين أفراد المجتمع.

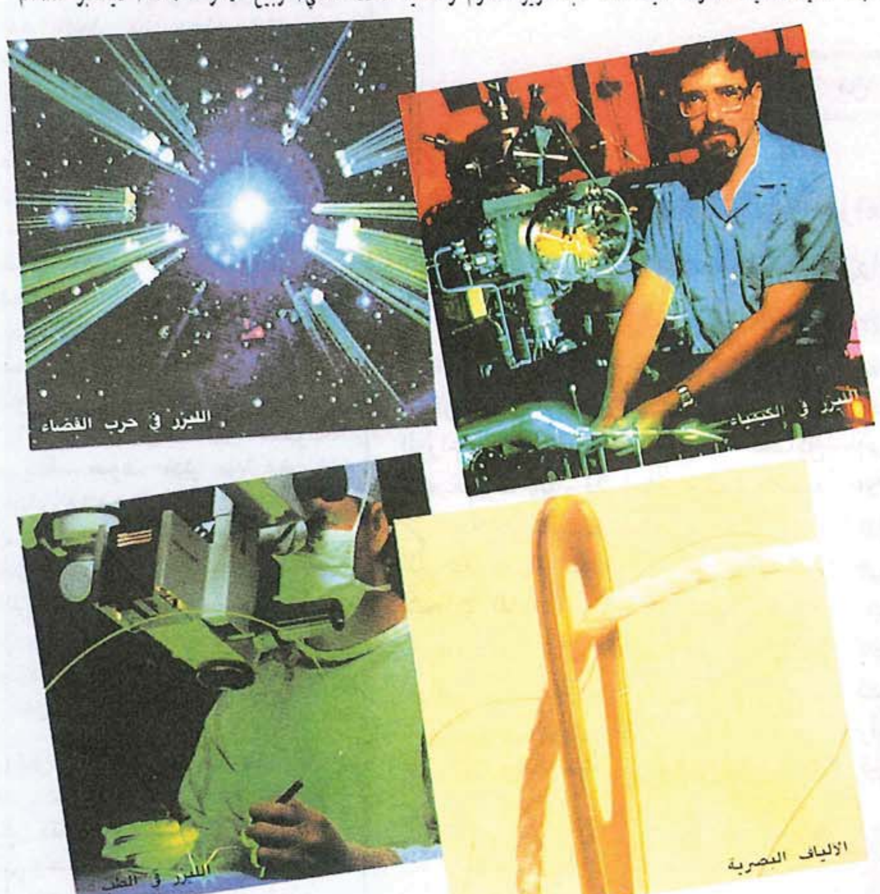
والمدينة تؤمن أن مثل هذا النشاط يتطلب الجهد الكبير ولن تتمكن من تحقيقه إلا بتوفيق من الله والمساهمة الجادة والصادقة من المتخصصين في المجالات العلمية المختلفة .. فها نحن نوجه الدعوة إلى كل من له القدرة على المساهمة معنا وإمدادنا بإنتاجه العلمي لبثه لأبناء هذا الوطن الغالي .

مطابع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

بســـم الله الرحمن الرحيم

العلوم والتقنية

مجلة علمية فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية العدد الثاني/ ربيع الآخر ١٤٠٨هـ/ ديسمبر ١٩٨٧م



فـي هـــذا العـــدد

الموضـــوع	الصفحة

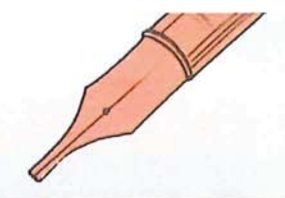


المراسلات:
مدينة الملك عبدالعزيز
للعلوم والتقنية
إدارة التوعية العلمية
ص.ب: ٦٠٨٦
الرمز البريدي: ١١٤٤٢
الرياض

Journal of Science
and Technology
King Abdulaziz City
for Science and Technology
Sc. Awa. Direct.
P.O. Box 6086
Riyadh 11442
Riyadh, Saudi Arabia

ترسل المقالات باسم رئيس التحرير
ت: ٤٧٨٨٠٠٠

قيمة النسخة ٣ ريالات



كلمة التحرير

واستمرت الفرحة

الحمد لله الذي وفقنا إلى إصدار العدد الأول من مجلة [العلوم والتقنية] والتي تعتبر أول مجلة علمية تسعى لتبسيط المفاهيم العلمية والتقنية لأفراد المجتمع في المملكة العربية السعودية . لقد كانت فرحتنا كبيرة ونحن نرى هذا الوليد يرى النور ويخرج من المطابع إلى الأسواق والمدارس والجامعات . ولقد طال الانتظار لصدور مثل هذه المجلة التي تهتم بقضايا العلوم والتقنية وتجعلها في متناول أكبر عدد ممكن من الراغبين في الاستزادة من مناهل المعرفة الحديثة . صرف أكثر من عام في الإعداد والتجهيز قبل أن يخرج العدد الأول ، ساهم فيه العديد من الجنود المجهولين من داخل مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ومن خارجها سواء في مجال اعداد المقالات أو مراجعتها أو طبع المجلة أو توزيعها .

ولكن فرحتنا لم تقف عند هذا الحد ، فقد تضاعفت هذه الفرحة ونحن نتلقى هذا السيل من الرسائل التي وصلت ومازالت حتى تحرير هذا العدد تصل إلى هيئة تحرير المجلة من قرائنا الأعزاء على مختلف مستوياتهم من مهنئين ومباركين ومنتقدين ، وأهم من هذا وذاك الاقتراحات الجيدة التي أرسلها بعضهم والتي لاشك سيكون لها الأثر الكبير في إصدار أعداد أكثر جودة محتوية على مايخدم قضايانا العلمية والتقنية . ولم يقف هذا التجاوب عند حدود المملكة العربية السعودية فقد وصلتنا رسائل من عدد من القراء في الدول العربية . وأملنا أن يكون الاتصال بين المجلة وقرائها قوياً ومتيناً كما نرجو أن نرى اسهاماتهم وهي تزين صفحات هذه المجلة الفتية في أعدادها القادمة بإذن الله .

والله من وراء القصد .

هيئة التحرير

المركز الإقليمي لأبحاث الزراعة والمياه بالرياض

محمد بن سلمه

• من أهم أهداف المركز إجراء الأبحاث التطبيقية في كافة مجالات الانتاج الزراعي والحيواني

ادراكا من المسئولين في وزارة الزراعة والمياه بأهمية الدور الكبير الذي تقوم به مراكز الأبحاث في تنمية وتطوير أساليب الزراعة الحديثة وفي معالجة المشاكل والصعوبات التي قد تعوق مسيرة النهضة الزراعية التي تعيشها المملكة ، قامت وزارة الزراعة والمياه بتأسيس المركز الإقليمي لأبحاث الزراعة والمياه في منطقة المصانع بالرياض في ١٥ جمادى الأولى ١٣٩٨هـ الموافق ٢٢ أبريل ١٩٧٨م ، ويرى المسؤولون في الوزارة أن القيام بالأبحاث في مجال الزراعة إضافة إلى توفير الخدمات الفنية وتدريب الطاقة البشرية أمر ضروري لنجاح التنمية الزراعية . وانطلاقاً من هذا المبدأ ترسخت أهداف المركز الاقليمي على إجراء الأبحاث التطبيقية في كافة مجالات الانتاج الزراعي والحيواني بهدف دراسة المشكلات التي تعترض مسيرة التنمية الزراعية بالمملكة وتقديم أفضل الحلول المناسبة لها ، وتقديم المشورة الفنية للقطاع الخاص ، وتوفير الخدمات الزراعية للمزارعين في مجال التحاليل المخبرية والخدمات التشخيصية والاستشارية وإعطاء التوصيات المناسبة لحل المشكلات . كما



بعض الحقول الزراعية التي تجرى فيها تجارب المركز



المركز الإقليمي لأبحاث الزراعة والمياه بالرياض

يقوم المركز بتنمية الطاقة البشرية الوطنية من خلال تدريب السعوديين من خريجي الجامعات والمعاهد الفنية على النشاطات البحثية والمخبرية والميدانية . بالإضافة إلى العمل على توثيق نتائج الأبحاث الزراعية التطبيقية وتبادل المعلومات مع المراكز المماثلة في العالم .

ولتسهيل أعمال المركز بشكل جيد يمكنه من تحقيق هذه الأهداف فقد تم تنظيم النشاطات الفنية في سبعة أقسام هي :

قسم التحاليل الكيميائية :

ويقوم بإجراء الدراسات والأبحاث والتحاليل لعينات مياه الشرب والري وتقديم التوصيات المناسبة لاستعمالها وصلاحيتها ، ودراسة المبيدات الهامة المستخدمة في المملكة لمعرفة رواسبها وآثارها المتبقية على كل من النبات والحيوان .

قسم إنتاج وصحة الحيوان:

ومن مهامه إجراء الدراسات الميدانية وأعمال المسح والمراقبة لانتشار أمراض الحيوانات (ماشية ـ دواجن) وتشخيص المشكلات الهامة ودراستها ، ووضع الحلول المناسبة لها . ودراسة أوضاع تغذية الحيوان ومشكلاتها وأفضل الحلول لها .

قسم الصناعات الغذائية :

ويتولى هذا القسم إجراء التجارب والدراسات على تغذية الإنسان وتحاليل الأغذية الرئيسة بالمملكة وخاصة الخبز ومنتجات الألبان ودراسة وضعها ومشكلاتها وإعطاء التوصيات اللازمة بشأنها ، وإجراء التجارب على طرق تعليب الأغذية المحفوظة وتصنيعها . بالإضافة إلى إجراء الدراسات على التلوث البكتيري للأطعمة ، وعن التسمم الغذائي ووسائل تفادي ذلك بالنسبة للأغذية ومواصفاتها والشروط اللازم توفرها في الأغذية .

قسم التربة والري :

ويعني هذا القسم بإجراء الدراسات والتجارب على خصوبة الأراضي الزراعية بالمملكة ، واحتياجات التربة للتسميد وتقديم التوصيات المناسبة بشأن استعمالات الأسمدة واحتياجات المحاصيل المختلفة لها . كما يقوم القسم بتقديم المشورة والتوصيات الخاصة باستعمال الأراضي والمياه وصلاحيتها للري عن أنظمة الري المناسبة . كما يقوم القسم بإجراء الدراسات والتجارب على استعمالات مياه المجاري المعالجة في أغراض الري وتأثير استعمال هذه المياه على التربة والمحاصيل الزراعية . إضافة إلى تقديم الخدمات التحليلية لعينات التربة والنبات والأسمدة الكيماوية والطبعية وتزويد القطاع الخاص بالتوصيات المناسبة بشأنها .

قسم المحاصيل :

ويقوم بعمل التجارب على المحاصيل الإقتصادية الحقلية والأعلاف ، كما يوجد بالقسم معشبة لتصنيف النباتات تعتبر أضخم معشبة بالمملكة ومعمل خاص بالبذور يعمل على تقديم الخدمات الزراعية للمزارعين بتحليل عينات البذور .

قسم وقاية النبات :

من ضمن نشاطات هذا القسم القيام بعمل التجارب المعملية والحقلية على كافة

الافات الزراعية . (الحشرات ــ الأمراض ــ النيماتودا) ، كما يقوم بتقديم الخدمات للمزارعين بتشخيص الإصابة وتحديد العلاج المناسب للافات الزراعية كما يوجد بالقسم مجموعة حشرية تعتبر أكبر مجموعة حشرية بالمملكة .

قسم الخضر والبستنة :

يتولى هذا القسم عمل تجارب اختبار أصناف من محاصيل الخضر الهامة كما يقوم بتربية نباتات لإنتاج أصناف وهجن تلائم ظروف المملكة بالإضافة إلى اجراء التجارب الخاصة بالمعاملات الزراعية .

ومن الأبحاث الزراعية التطبيقية التي أنجزها المركز وعلى سبيل المثال لا الحصر مايلي :

١ ـ إدخال زراعة الأنربلكس وحشيشة بلوتيك لتحسين المراعي في المملكة .

٢ ـ دراسات مختلفة على التمور وبذورها من حيث مكوناتها الكيميائية والقيمة الغذائية . وإمكانية تصنيعها إلى منتجات غذائية أخرى .

٣ ـ المسح الغذائي للرضع والأطفال قبل سن المدرسة في المناطق المختلفة بالمملكة وذلك بالتعاون مع منظمة اليونيسيف الدولية ووزارة الصحة .

٤ ـ دراسات القيمة الغذائية ومكونات حليب الحيوانات المحلية ، وكذلك دراسات عن فترة صلاحية الألبان المصنعة محلياً .

٥ ـ المراقبة المستمرة لنوعية مياه الشرب في المناطق المختلفة بالمملكة .

٦ ـ دراسات على التسميد لبعض المحاصيل في المناطق الزراعية المختلفة .

٧ ـ مسح ومكافحة البروسلوزس للحيوانات الزراعية المختلفة بالمملكة .

٨ ـ دراسات على أوبئة الطاعون البقري وإنتاج اللقاح اللازم لمكافحتها .

كما قام المركز بنشر عدة كتب نذكر منها على سبيل المثال : الصناعات الغذائية في المملكة ، وأمراض القمح في المنطقتين الوسطى والشرقية ، كما شارك في عدة مؤتمرات دولية ونشر العديد من الأبحاث .

أخيراً وفي مجال الأبحاث سيتم إن شاء الله توسيع نشاط الأقسام كل في مجاله والتركيز على الاستمرار بالقيام بالأبحاث التطبيقية التي يستفيد منها المزارع بشكل مباشر ، كما سيتم افتتاح الأقسام الجديدة التالية :

١ ـ مركز زراعة أنسجة النخيل ، وذلك لزراعة أنسجة أشجار النخيل والفاكهة ، وزراعة النباتات الحديثة الناتجة من مختبرات زراعة الأنسجة .

٢ ـ قسم الكشف عن التلوث الاشعاعي في المنتجات الزراعية والحيوانية .

٣ ـ قسم الاستشعار عن بعد لغرض تحليل المعلومات التي تقدمها الأقمار الصناعية . واستخدام هذه المعلومات في الأغراض الزراعية .



احد الأجهزة المستخدمة في المركز لتقدير العناصر المشعة في الماء والمواد الغذائية وغيرها .

أشعة الليزر وأنواعها

د. حسن تيّم

لعل أهم اكتشافين علميين في هذا القرن هما: الأول اكتشاف العلاقة بين الكتلة والطاقة وما ترتب على هذا الاكتشاف من صنع القنبلة الذرية الذي حدد مسار الحرب العالمية الثانية . والثاني اكتشاف الانبعاث المستحث أو المحرض للاشعاع والذي أدى إلى توليد أشعة الليزر وما ترتب عليها من تطبيقات لا يعلم إلا الله مدى ما ستتركه من أثر على حياة كل فرد على سطح الكرة الأرضية، والجدير بالذكر أن واضع الأساس العلمي لهذين الاكتشافين عالم واحد هو « اينشتاين » .

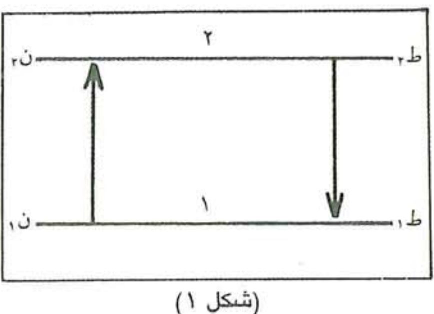
غير ان الفرق شاسع بين نتائج الكشفين فقد طور العلماء الاستخدام الهدام للاكتشاف الأول بصناعة القنبلة الذرية ثم بدأوا يبحثون ــ وبنجاح ــ عن الاستخدامات السلمية البناءة للطاقة الذرية ، أما الاكتشاف الثاني والخاص بأشعة الليزر فقد طور العديد من استخداماتها السلمية قبل ان يبدأ العلماء في تطوير استخداماتها العسكرية في عهد قريب فقط .

وقد تسللت أشعة الليزر إلى محيط معلوماتنا عبر ما قرأناه عن تطبيقاتها المذهلة واستخداماتها التي تصل إلى حد الإعجاز ، ثم وجدت طريقها إلى مؤسساتنا فأصبحنا نستخدمها في مستشفياتنا وجامعاتنا ومكاتبنا وأخيراً منازلنا .

ومع هذا فمازال الكثير منا ينبهر ــ ومعه الحق ــ بالكلمة دون ان يعرف حقيقتها وربما لأن اكتشافها أرتبط بمعادلات فيزيائية ورياضية متطورة ، وعلى الرغم من مضي أكثر من ربع قرن على تصميم واستخدام أول جهاز لتوليد أشعة الليزر فان كتب الفيزياء في مدارسنا لا تأتي على ذكر هذه الظاهرة بأي مستوى من التبسيط .

في هذا المقال محاولة لإيصال شرح واف مبسط لمفهوم الليزر إلى القارىء . لقد سميت أشعة الليزر بهذا الاسم تعريبا للكلمة الإنجليزية LASER والتي هي اختصار للتعبير: Light Amplification by Stimulated Emission Radiation ويعني بالعربية تكبير أو تضخيم الضوء بالاشعاع المنبعث بالتحريض ، ولكي نفهم طريقة توليد هذه الأشعة وطبيعتها ، علينا ان نستعرض بعض المفاهيم الأساسية في الكيمياء والفيزياء لنتعرف على بعض المصطلحات الواردة في تسمية هذه الأشعة مثل التكبير ، والاشعاع بالتحريض ، وأنواع الضوء .

ان ذرات العناصر وجزيئات المركبات تسعى دائماً لأن تتخذ الوضع الذي تكون فيه طاقتها في أدنى مستوى ممكن ويسمى هذا المستوى عادة بالمستوى الأرضي Ground State وان حدث وأثر عليها مؤثر خارجي

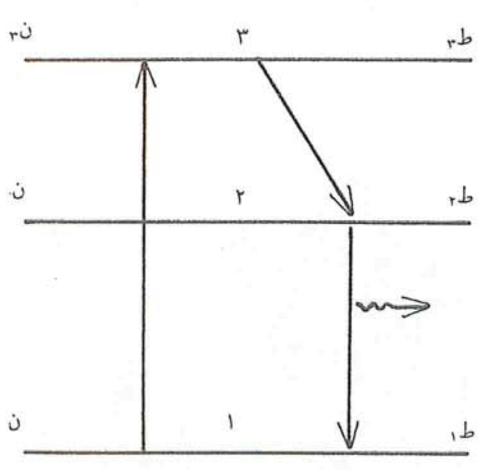


(شكل ١)
جسم ذو مستويين من الطاقة

فرفع طاقتها إلى مستوى أعلى من المستوى الأرضي فانها ترجع تلقائيا إلى هذا المستوى الأرضي بزوال المؤثر ، ومن المعروف ان طاقة الذرة أو الجزيء تتكون من مجموع طاقات الوضع الناتجة عن تجاذب الالكترونات والنواة ، وتنافر الالكترونات مع بعضها البعض والطاقات الحركية المرتبطة بمختلف مظاهر الحركة للالكترونات أو الذرات أو الجزيئات من انتقال واهتزاز ودوران . ولنأخذ جسماً في مستوى معين ولنفرض أن عدد جزيئاته في مستوى الطاقة ط١ هو ن١ وان عددها في المستوى الأعلى ط٢ هو ن٢ ، ولنعتبر ان المستوى ط١ هو المستوى الأرضي (شكل ١) فمن المتوقع ان تكون معظم الجزيئات في المستوى ط١ لكن لو عرضنا هذا الجسم إلى مصدر للطاقة (اشعاع ضوئي أو تيار كهربائي) ، فان بعض جزيئاته ستمتص الطاقة اللازمة لترفعه إلى المستوى ط٢ وهي في هذه الحالة (ط٢ - ط١) كما ان الجزيئات التي تجد نفسها في المستوى ط٢ ستعمد إلى الرجوع إلى المستوى ط١ ، وإذا فعلت فانها تشع مقداراً من الطاقة قدره (ط٢ - ط١) وهاتان الظاهرتان تمثلان الظاهرتين الأساسيتين للاشعاع : الامتصاص التلقائي للاشعاع وبث الاشعاع تلقائيا ، وماضوء الشمس الذي نراه كل يوم واشعاع المصابيح الكهربائية وغيرها إلا أمثلة على الاشعاع التلقائي وجميع هذه الاشعاعات أمواج كهرومغناطيسية تختلف عن بعضها البعض في حجم تردد الاشعاع (عدد الذبذبات في الثانية) أو طول موجته . ويوضح (الشكل ٢) الطيف الكهرومغناطيسي أي طول الموجه لكل نوع من أنواع الاشعاع الكهرومغناطيسي (بما فيها الضوء) . ويلاحظ انه كلما ازداد طول الموجه نقص عدد ذبذبات الاشعاع ونقصت طاقته أي أن أشد الاشعاعات الكهرومغناطيسية طاقة هي أشعة جاما وتليها أشعة أكس وهكذا . .

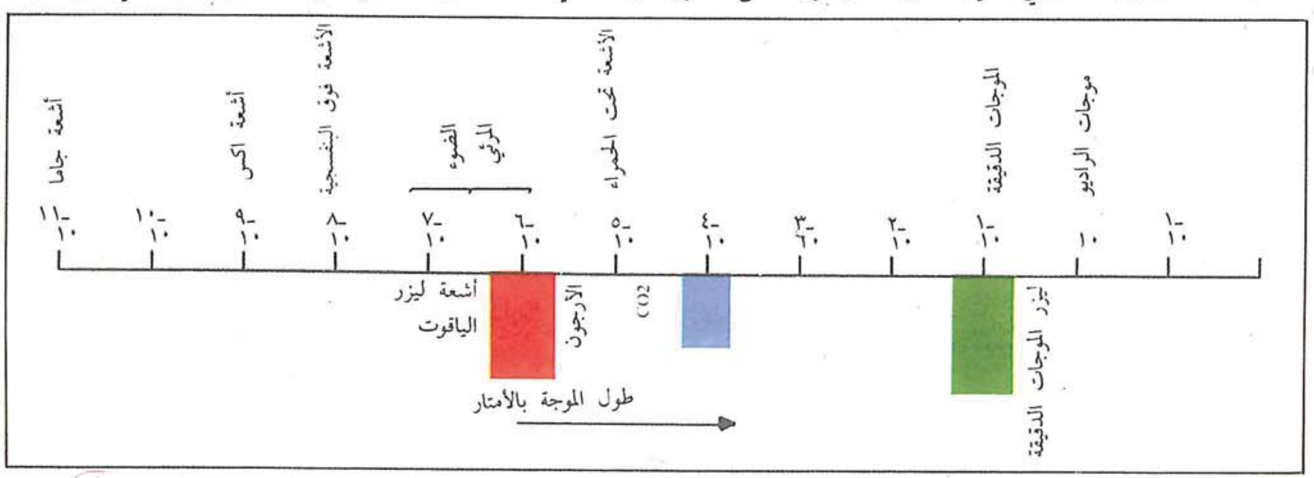
وتشير قوانين الاشعاع إلى أن كثافة الاشعاع تعتمد مباشرة على درجة حرارة الجسم المشع ، ولذا كانت الشمس أكثر الأجسام المشعة كثافة في اشعاعها ، ويعني هذا ان هناك حداً من كثافة الاشعاع لايمكن تخطية تملية درجة حرارة الجسم المشع والتي لايمكن ان تزيد ــ بالوسائل المعروفة ــ عن عشرات الألوف أو بضع مليونات على الأكثر ، غير أنه أمكن بعد اكتشاف أشعة الليزر توليد اشعاعات بكثافة تزيد عن كثافة الشمس ، بحيث لو رغبنا توليدها بتسخين الجسم المشع لاحتجنا إلى رفع حرارته إلى حوالي $١٠^{٣٠}$ درجة وهذا أمر مستحيل علمياً !! فما ماهية أشعة الليزر هذه؟ وكيف تولد؟

لنرجع إلى الجسم ذي المستويين من الطاقة ط١ ، ط٢ ولنسقط عليه اشعاعاً ذا طاقة تساوي الفرق بين المستويين أي (ط٢ - ط١) ، ان مالاحظه اينشتاين ولم يتابع دراسته لسبر غور أهميته هو ان الاشعاع الساقط على الجسم يستحث الجسم (يثيره أو يحرضه Stimulate) بحيث يتسبب في انبعاث اشعاع جديد منه بطاقة تساوي طاقة الاشعاع الساقط (ط٢ - ط١) وبطور مماثل لطوره أيضاً أي ان مسار



(شكل ٣) جسم ذو ثلاثة مستويات قادر على توليد اشعة الليزر

الموجات المكونة للشعاعين المنبعثين يكون متطابقاً ، ويسمى هذا الاشعاع المنبعث بالتحريض ويجدر ملاحظة أنه يجب ان تكون هناك جزيئات من الجسم عند مستوى الطاقة ط٢ كي يمكن للاشعاع بالتحريض ان يتكون . ولما كان الاتجاه الطبيعي هو ان تكون درجة اكتظاظ المستوى ط٢ أقل من درجة اكتظاظ المستوى ط١ فإن احتمال حدوث الاشعاع بالتحريض ليس كبيراً ، وربما كان هذا هو السبب في ان هذه الظاهرة لم تدرس إلا بعد حوالي أربعين سنة من اكتشافها . ولإستغلال ظاهرة الاشعاع بالتحريض أصبح البحث يدور حول امكانية زيادة اكتظاظ المستوى ط٢ عن المستوى ط١ ، ولتحقيق ذلك علينا تأمين مصدر مستمر للطاقة يرفع الجزيئات من ط١ إلى ط٢ كلما رجعت إليه ، ولكن هذا ينتج عنه إهدار للطاقة بالقدر الذي تتولد به .



(شكل ٢) الطيف الكهرومغناطيسي وأطوال موجات اشعة الليزر المختلفة .

ولكن العلماء نجحوا في حل هذه المشكلة بالطريقة التالية : لننظر إلى جسم له ثلاثة مستويات من الطاقة (شكل ٣) ، الأول طاقته ط١ (الأرضي) ودرجة اكتظاظه ن١ ، والثاني طاقته ط٢ ودرجة اكتظاظه ن٢ ، والثالث طاقته ط٣ ودرجة اكتظاظه ن٣ ، وليكن من مميزات هذا الجسم ان فترة حياة المستوى ط٣ أقل بكثير من فترة حياة المستوى ط٢ ، بمعنى ان الجزيئات التي تكون في المستوى ط٣ تنحدر إلى المستوى ط٢ ، بدرجة أسرع بكثير من انحدار الجزيئات الموجودة في المستوى ط٢ إلى المستوى ط١ ، فاذا ما سلطنا على الجسم اشعاعاً بطاقة مناسبة (عادة مايكون ضوءًا ذا طول موجة معينة أو تياراً كهربائياً أو شحنة تفريغ كهربائي) تنقل بعض جزيئات من المستوى ط١ إلى المستوى ط٣ (وتسمى هذه العملية عملية الضخ) فان هذه الجزيئات سرعان ما تنحدر إلى المستوى ط٢ ثم (بمعدل ابطأ) إلى المستوى ط١ ، واذا أستمر الضخ لفترة فان درجة اكتظاظ المستوى ط٢ تصبح مرتفعة نسبياً ، وقد تصبح أكثر اكتظاظا من المستوى ط١ ، وتسمى هذه الظاهرة ظاهرة « قلب درجة الاكتظاظ » . والآن لو سلطنا على الجسم مقلوب الاكتظاظ ضوءًا بطاقة (ط٢ ـ ط١) فإنه يحرض الجسم على الاشعاع بطاقة (ط٢ ـ ط١) ، ونظراً لارتفاع اكتظاظ المستوى ط٢ فإن الاشعاع المحرض يتدفق بشدة ونقول أنه تضخم أو كبر Amplified وبذا نحصل على ليزر (أي تضخم الضوء بالاشعاع المنبعث بالتحريض) وتسمى المادة القادرة على تضخيم الأشعة بهذه الطريقة مادة نشطة .

ولكن المشكلة الآن هي ان تدفق الاشعاع سيتوقف بمجرد انخفاض اكتظاظ المستوى ط٢ ، فما العمل ؟

والجواب هو ان نُحول هذه المكبرات Amplifiers إلى مذبذبات Oscillators ، ويتم ذلك بان نضع الجسم الذي تحدثنا عنه بين مرآتين مستويتين متوازيتين (أو مقعرتين متقابلتين) وينعكس الضوء المنبعث بالتحريض عدة مرات ليعيد ضخ الجزيئات إلى المستويات المرتفعة ليحافظ على درجة الاكتظاظ المطلوبة للجسم (الاكتظاظ في المستوى ط٢ أكبر منه في المستوى ط١) ، وتكون احدى المرآتين عاكسة والأخرى نصف عاكسة بحيث يسمح بمرور جزء من أشعة الليزر كحزمة رفيعة جداً للاستعمالات المناسبة . وتجدر الإشارة إلى ان ذبذبة أشعة الليزر التي يجرى ترددها في فجوة التجويف الرنان يجب ان تساوي ذبذبة الرنين لهذا التجويف ، وهذا يضع شرطا مهما بالنسبة للمسافة بين المرآتين العاكستين اذ يجب ان تكون مساوية تقريباً لطول موجة الاشعاع وهي مسافة صغيرة جداً تقارب في مقدارها البعد بين الأيونات المكونة للبلورة الواحدة .

ويمثل الليزر ذو الثلاثة مستويات من الطاقة الوضع في كثير من مولدات أشعة الليزر المعروفة وأولها ليزر الياقوت الذي سنتحدث عنه فيما بعد ، وهناك أنواع من المولدات بها أربع مستويات للطاقة لا تختلف كثيراً في مبدأ عملها عن النوع ثلاثي المستوى الذي مر ذكره .

وتمتاز أشعة الليزر بخواص هامة تعطيها الصفات الخاصة بها التي تفرقها عن الأشعة الضوئية العادية ، وهذه الخواص هي :

١ ـ دقة شعاع الليزر بالمقارنة مع أنواع الاشعاع الأخرى ويشار إلى هذه الصفة عادة بتعبير احادية اللون Monochromacity وهي امكانية الحصول على شعاع ذي لون واحد نقي (وبتعبير أدق ذي ذبذبة واحدة) بخلاف الضوء العادي المكون من خليط من الألوان ، وإذا أردنا أن نحصل على شعاع ذي لون محدد (أو ذبذبة معينة) فانا نعمد إلى مصابيح خاصة تعطي ذلك اللون ، فمثلا مصباح بخار الصوديوم يعطي شعاعاً أصفر فقط خاص بالصوديوم ، ونسمي هذا الشعاع ذا لون واحد (أو ذبذبة واحدة) ، ولكن في الواقع ان هذا فيه تجاوز كبير إذ ان شعاع الصوديوم أو أي شعاع نحصل عليه بطريقة الاشعاع التلقائي من أي مصدر مشع ، مهما كان دقيقاً ، يكون غليظاً إلى حد ما بحيث ان ذبذبة الشعاع تتراوح بين قيمتين متقاربتين جداً الفرق بينهما يبلغ كسراً بسيطاً من ذبذبة الشعاع ويسمى هذا الفرق عرض الشعاع ، وتمتاز أشعة الليزر بان عرض شعاعها يبلغ حوالي واحد من المليون فقط من عرض شعاع الضوء العادي ، وسبب ذلك هو ان ذبذبة واحدة فقط من الشعاع الساقط يجرى تكبيرها في جهاز توليد الليزر كما أن التجويف الرنان (Resonating Cavity) يسمح فقط بترديد الموجة التي يبلغ طولها طول موجة الرنين الخاصة بالتجويف . وهذه الخاصية من خواص أشعة الليزر مهمة جداً في الاستخدامات التي تتطلب توفر اشعاع رفيع (أحادي الذبذبة) كالحاجة إلى إحداث تفاعل كيميائي معين من دون غيره من التفاعلات في مركب واحد .

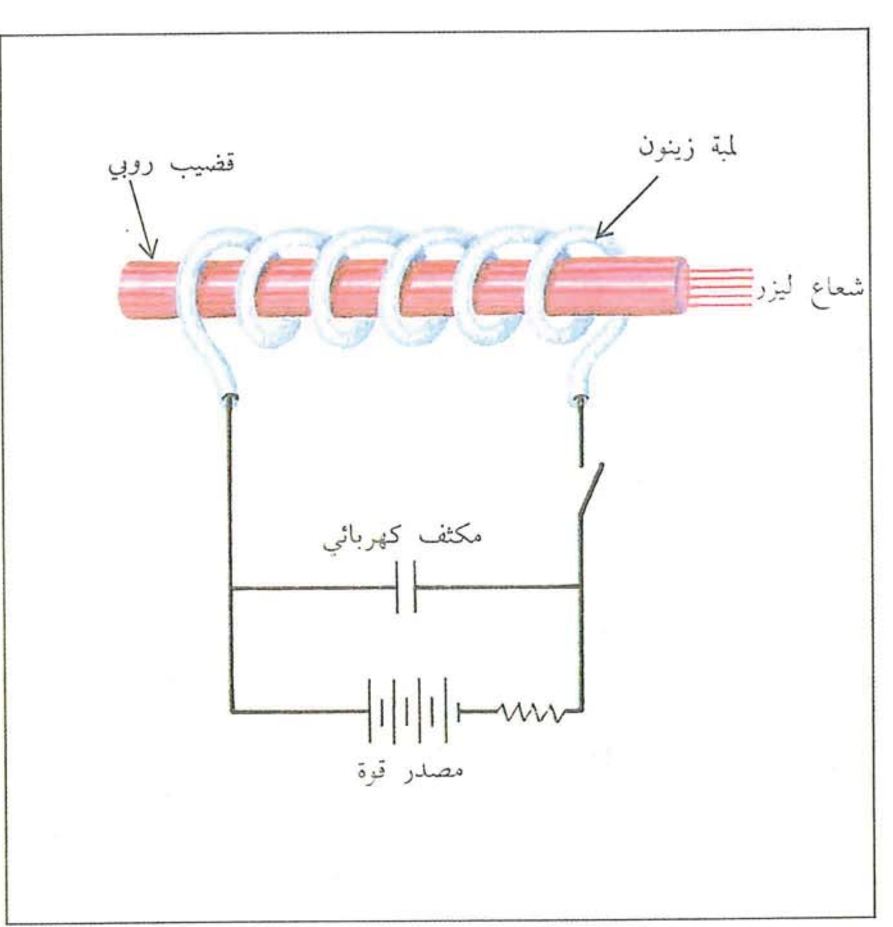
٢ ـ التماسك Coherence . وهذه من أهم الخواص الفريدة لأشعة الليزر ، وتعني هذه الخاصية أن قابلية التشتت في أشعة الليزر أقل بكثير منها في حالة أشعة الضوء العادية ، حتى أنه يمكن اطلاق شعاع ليزر من سطح الأرض ليصل بدائرة قطرها حوالي الميل على سطح القمر ، بينما يتشتت الضوء العادي مهما كانت شدته بعد أمتار أو كيلومترات على الأكثر .

٣ ـ استقامة الاتجاه Directionality : ينبعث الضوء العادي من مصدره عادة في جميع الاتجاهات ، ولكي يوجه الضوء العادي في اتجاه معين فاننا نعمد إلى استخدام الفتحات الضيقة والعدسات وما شابه ذلك ، أما أشعة الليزر فانها تنطلق بطبيعتها من الجهاز المولد لها في اتجاه واحد بحزم رقيقة جداً متوازية الجانبين إلى حد كبير (بسبب خاصية التماسك) وترجع استقامة الاتجاه هذه إلى أن المادة النشطة توضع عادة في تجويف رنان (مرآتين متقابلتين) ، ولا ينطلق من أشعة الليزر المتولدة إلا الموجات التي تنبعث منها على محور التجويف وينتج عن خاصية استقامة الاتجاه هذه استخدامات فريدة لأشعة الليزر في قياس المسافات بدقة وفي صناعة الرادار المبني على الليزر وقد أمكن تسليط أشعة الليزر على سطح القمر واسترجاعها إلى الأرض بواسطة مرايا عاكسة ثبتها رواد الفضاء الذين نزلوا على سطح القمر في رحلة أبوللو التاريخية .

٤ ـ البريق أو اللمعان Brightness ولقد نتج عن خاصية استقامة الاتجاه في أشعة الليزر أن أصبحت درجة بريقها عالية لدرجة لا يصل إليها أي ضوء عادي مهما

كان مصدره ، ففي حالة ليزر النيون ــ هليوم ، حيث يستخدم مصدر ضوء قوي لتحريض المادة النشطة طاقته ١٠^-٨ واط في حين ان أشعة الليزر المتولدة تبلغ ١٠^-٣ واط أي أن درجة البريق تبلغ مائة ألف ضعف بريق الاشعاع العادي .

وقد نتج عن اجتماع هذه الخواص الفريدة لأشعة الليزر أن أصبحت أداة طيعة لاستعمالات لم يكن الإنسان ليحلم أنه يمكن ان يتناولها في يوم من الأيام ، إذ أمكن ثقب الماس والفلزات بأشعة الليزر ، وأجراء العمليات الجراحية الدقيقة في أي جزء داخل جسم الإنسان مهما صغر ، وذلك عن طريق توصيل الأشعة إلى ذلك الجزء الدقيق (وقد أصبح ذلك ممكنا بتطوير الألياف الضوئية) . كما أمكن ارسال الأشعة إلى سطح القمر واسترجاعها . وتجرى الأبحاث السرية على استخدام أشعة الليزر ذات الطاقة الهائلة في تدمير الصواريخ المعادية أثناء انطلاقها في الفضاء إلى آخر ذلك من التطبيقات التي نتحدث عنها في صفحات أخرى من هذا العدد .



(شكل ٤) مولد روبي لليزر

أنواع مولدات الليزر :

من الممكن الآن ان نتوقع ان هناك أنواعاً مختلفة من مولدات الليزر تختلف باختلاف ذبذبات الأشعة التي تولدها (أو طول موجتها) وسنتحدث عن أربع مجموعات من أنواع المولدات : **المولدات الصلبة والمولدات الغازية والمولدات شبه الموصلة للكهرباء والمولدات السائلة .**

(أ) المولدات الصلبة :

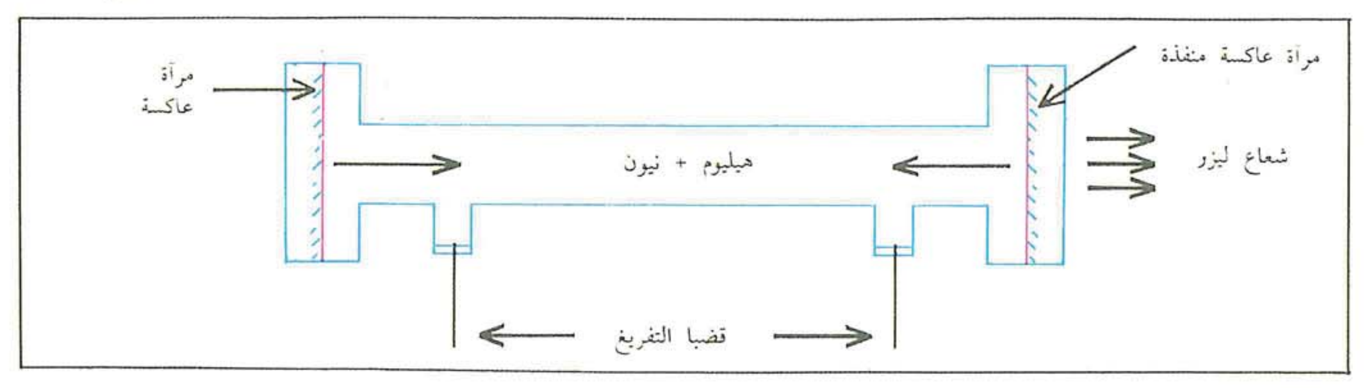
ان أول مولد لأشعة الليزر تم تطويره على يد العالم (ميمان) عام ١٩٦٠ الذي استخدم كمادة نشطة ايونات الكروم المثبتة في الياقوت (أكسيد الألومنيوم الذي تم استبدال حوالي ٠,٠٥٪ من ذرات الألومنيوم فيه بذرات الكروم) ويوضح (الشكل ٤) أجزاء هذا الجهاز الذي يتكون من بلورة واحدة من الياقوت مسطحة الطرفين طلي أحد طرفيها تماماً بالفضة ليصبح عاكساً بينما طلي السطح الآخر جزئياً بالفضة بحيث يصبح عاكساً منفذاً وتشكل هذه البلورة المادة النشطة والتجويف الرنان في نفس الوقت ، وتحاط هذه البلورة بمصباح زينون Xenon الذي يتصل بدوره بمكثف كهربائي يفرغ الطاقة الكهربائية في جزء صغير من الثانية تضخ الكترونات الجسم إلى مستوى مرتفع من الطاقة (ان ليزر الياقوت من النوع ذي المستويات الثلاثة الذي تحدثنا عنه سابقاً) ويبلغ طول موجه اشعاع ليزر الياقوت ٦٩٤٣ انجستروم (٦,٩٤٣× ١٠^-٧م) ولونه أحمر ، وعلى الرغم من نجاح ليزر الياقوت في استخدامات كثيرة إلا أنه بدأ يخلي طريقه لمولدات الليزر التي تستخدم عناصر اللنثيدات وأهمها ليزر YAG-ND أي بلورة جارنت الألومنيوم والأيتريوم Ytrium Aluminum Garnet التي تم استبدال جزء من ذرات الأيتريوم فيها بذرات عنصر النيوديميوم ويمتاز هذا المولد عن الياقوت بانه يحتاج إلى طاقة أقل من الطاقة اللازمة لتشغيل مولد الروبي .

(ب) مولدات الليزر الغازية :

تتم عملية ضخ الطاقة في مولدات الليزر الغازية بالتفريغ الكهربائي ، وأهم المولدات الغازية : مولد ليزر النيون ــ هيليوم، ومولد ليزر ثاني أكسيد الكربون.

(١) مولد ليزر الهيليوم - نيون :

وهو أول مولد ليزر غازي يتم اكتشافه ، وقد طورته شركة بل للتليفونات في الولايات المتحدة عام ١٩٦١ ، ويتكون المولد من أنبوب تفريغ كهربائي طوله حوالي ٨٠ سم وقطره حوالي ١ سم مملوء بالهيليوم (١ مم زئبق) والنيون (٠,١ مم زئبق) ويثبت عند طرفي أنبوب التفريغ مرآتان احداهما عاكسة تماما والأخرى عاكسة منفذة ، تشكلان التجويف الرنان وتبلغ أطوال



(شكل ٥) مولد ليزر الهيليوم ـ نيون

موجات أشعة الليزر التي يولدها هذا الجهاز ٣,٣٩ × $١٠^{-٦}$م، ١,١٥ × $١٠^{-٦}$م (في المنطقة تحت الحمراء) و٦,٣٢٨ × $١٠^{-٧}$ (حمراء)، وتمتاز أشعة الليزر المولدة بمولدات غازية عن أشعة الليزر المولدة بمولدات صلبة بان الأولى أكثر استقامة في الاتجاه وأكثر ضيقاً (شكل ٥).

(٢) مولد ليزر ثاني أكسيد الكربون :

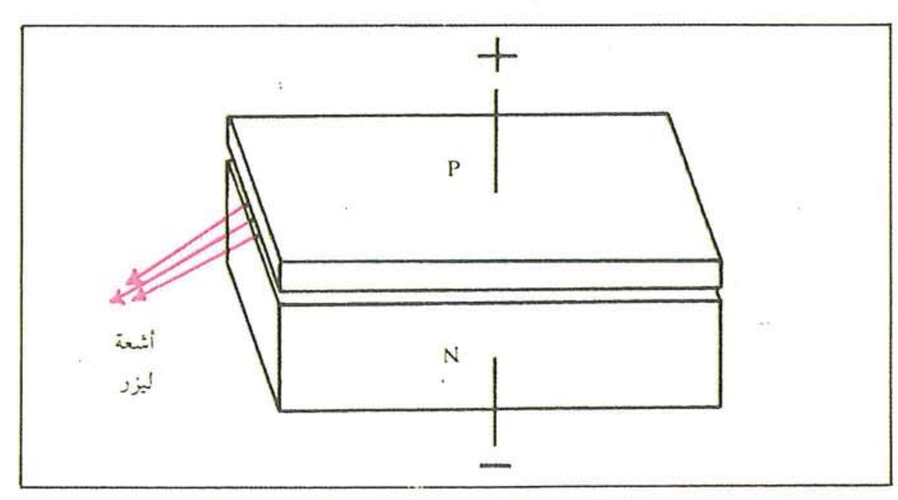
ان أشعة الليزر التي تولدها مولدات الياقوت والهيليوم ـ نيون ناتج عن انتقال المادة النشطة من مستوى مرتفع نسبياً من الطاقة إلى مستوى أقل، ويرجع الاختلاف في الطاقات في هذه المستويات إلى حركة الالكترونات بين المدارات الذرية المختلفة، أما في حالة ثاني أكسيد الكربون فان هناك مستويات أخرى من الطاقة يحدد مستواها حركة الجزيء ككل مثل الأهتزاز (Vibration) أو الدوران (Rotation) ويكون فارق الطاقة بين مستوى وآخر أقل منه في حالة الحركات الالكترونية، مما ينتج عنه أشعة ليزر ذات موجات أطول (أو ذبذبات أقل)، ولذا فان ليزر ثاني أكسيد الكربون يولد أشعة طول موجتها ١٠,٦ × $١٠^{-٦}$م أو ٩,٦ × $١٠^{-٦}$م (أي في المنطقة تحت الحمراء)، ويمتاز ليزر ثاني أكسيد الكربون عن غيره من مولدات الليزر (الغازية وغيرها) بان مستوى الطاقة الذي ينتهي إليه الجزيء بعد ان يبث شعاع الليزر بالتحريض يقع قريباً جداً من المستوى الأرضي للطاقة، بحيث ان هبوط الجزيء إلى ذلك المستوى الأرضي لا يرافقه انبعاث كبير للطاقة الضائعة، بمعنى ان معظم الطاقة الناتجة عن الانتقال من مستوى طاقة مرتفع إلى مستويات أقل منه تظهر على شكل طاقة في أشعة الليزر المنبعثة، وهذا يعني كفاءة أكثر للمولد، ولذلك فان ليزر ثاني أكسيد الكربون يستعمل في لحام المعادن وقطعها، كما أن هذا المولد يمتاز بان طول موجات أشعة الليزر التي يولدها تقع في المنطقة التي لا تتأثر بالهواء الجوي ولذا فانها مناسبة جداً للاستخدام في الاتصالات الهوائية.

(ج) مولد ليزر المواد شبه الموصلة للكهرباء :

يتكون هذا النوع من المولدات من قطعة من مادة شبه موصلة للكهرباء من النوع الذي يفتقر إلى الالكترونات (P-type) مثل الجاليوم Ga، وأخرى من مادة شبه موصلة من النوع الغني بالالكترونات (N-type) مثل الزرنيخ As يفصل بينهما مسافة قصيرة جداً، ويتم ضخ الطاقة بواسطة تيار يمر عبر القطعتين (شكل ٦) ويمتاز هذا النوع من المولدات بصغر حجمه وبانه يوفر طريقة لتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية مباشرة ولذا فانه قد يجد تطبيقات في مجال الاتصالات بالموجات الضوئية، وفي أجهزة الرادار الضوئية المحمولة ... الخ.

(د) مولدات الليزر السائلة :

وتستخدم في هذه المولدات مادة نشطة من الأصباغ العضوية الصلبة التي تذاب في مذيب مناسب كالماء أو الكحول، وتمتاز بانها تعطي طيفاً عريضاً من الاشعاعات الليزرية نظراً لكثرة مستويات الطاقة فيها، ونتيجة للحركات الالكترونية ولانتقال المادة بين مستويات الاهتزاز والدوران مختلفة الطاقة، ولذا فانها تمتاز بانها تجعل من الممكن التحكم في مقدار طول موجة اشعاع الليزر بطريقة مناسبة. وتقع أغلب أشعة الليزر المولدة من الأصباغ المذابة في المنطقة المرئية للطيف.



(شكل ٦) مولد ليزر المواد شبه الموصلة



تطبيقات الليزر الطبية

د. فاروق بن عبدالله الوطبان

تعد التطبيقات الطبية لأشعة الليزر بتقدم مستقبلي باهر، بالإضافة إلى ماقدمته حتى الآن من نجاح في تشخيص وعلاج وجراحة آفات متنوعة، وخصوصاً القدرة على علاج الأعضاء الداخلية وبدون فتح للجسم، عن طريق الألياف الزجاجية الممررة داخل منظار عبر فتحات الجسم الطبيعية، وهو التطور الجذري لاستعمال المنظار في العلاج والجراحة، والذي كان مقصوراً على استعماله في التشخيص فقط .

ومن أهم الخواص الرئيسة لأشعة الليزر بأنواعها المختلفة التي جعلت منها أداة طبية فعالة الإتجاهية الحادة لحزمتها الضوئية المتناهية الصغر والتي يمكن تركيزها باستخدام العدسات والبصريات الملائمة للحصول على قدرة وطاقة عالية سواء كانت في المنطقة تحت الحمراء أو المرئية من الطيف الضوئي، هذه الميزة لأشعة الليزر جعلتها وسيلة جراحية دقيقة لقطع الأنسجة وفتحها أو تخثير الأوعية الدموية النازفة أو تبخير الأورام كما أنها يمكن ان تحدث تفاعلاً ضوئياً كيميائياً محثاً ومثيراً لمكونات الخلايا الحية، حتى لحم الأوعية الدقيقة والأعصاب الصغيرة يحدث تلقائياً أثناء العملية الجراحية مما يقلل من فقدان الدم ويخفف من الألم المصاحب للجراحة ، كما تجرى بعض العمليات البسيطة بدون الحاجة للتخدير . ويتم استعمال الليزر كمشرط جراحي أو شعاع علاجي على بعد دون تماس مع أنسجة المريض مما يقلل حدوث التلوث بالإضافة إلى تبخيره وقتله لكل مايتعرض طريقه من بكتريا وجراثيم محيطة بمجال الجراحة معطياً بذلك التعقيم التلقائي .

لقد فتحت هذه الخواص وغيرها تقنية طبية فريدة في عالم العلاج والتشخيص الذي هو بأمس الحاجة لكل ماهو جديد .

ولإلقاء نظرة على أهمية التطبيقات الطبية لليزر نذكر باختصار المجالات التالية :

طب العيون :

سجل طب العيون أوائل الاستخدامات الطبية لليزر وتستعمل حالياً ثلاثة أنواع رئيسة من أشعة الليزر لمعالجة انفصال الشبكية ، وفي إعادة لحم العصب البصري بدقة متناهية ، وكذلك تخثير الشعيرات الدموية النازفة عند المصابين بالسكري وعلاج تكدر عدسة العين ، والماء الأسود وتعد الأبحاث الحالية بعلاج قريب للأورام الخبيثة في العين . . . وفي الواقع يعتبر الليزر عنصراً أساساً لا يستغنى عنه في علاج وجراحة العين وليس له بديل في عمليات معينة .

وأنواع الليزر المستخدمة في هذا المجال هي ليزر غاز الأرجون ، وليزر بلورات الياج YAG وليزر الأكسايمر . . . وهناك ليزرات أخرى في طور الإختبار مثل ليزر الصبغات السائلة .

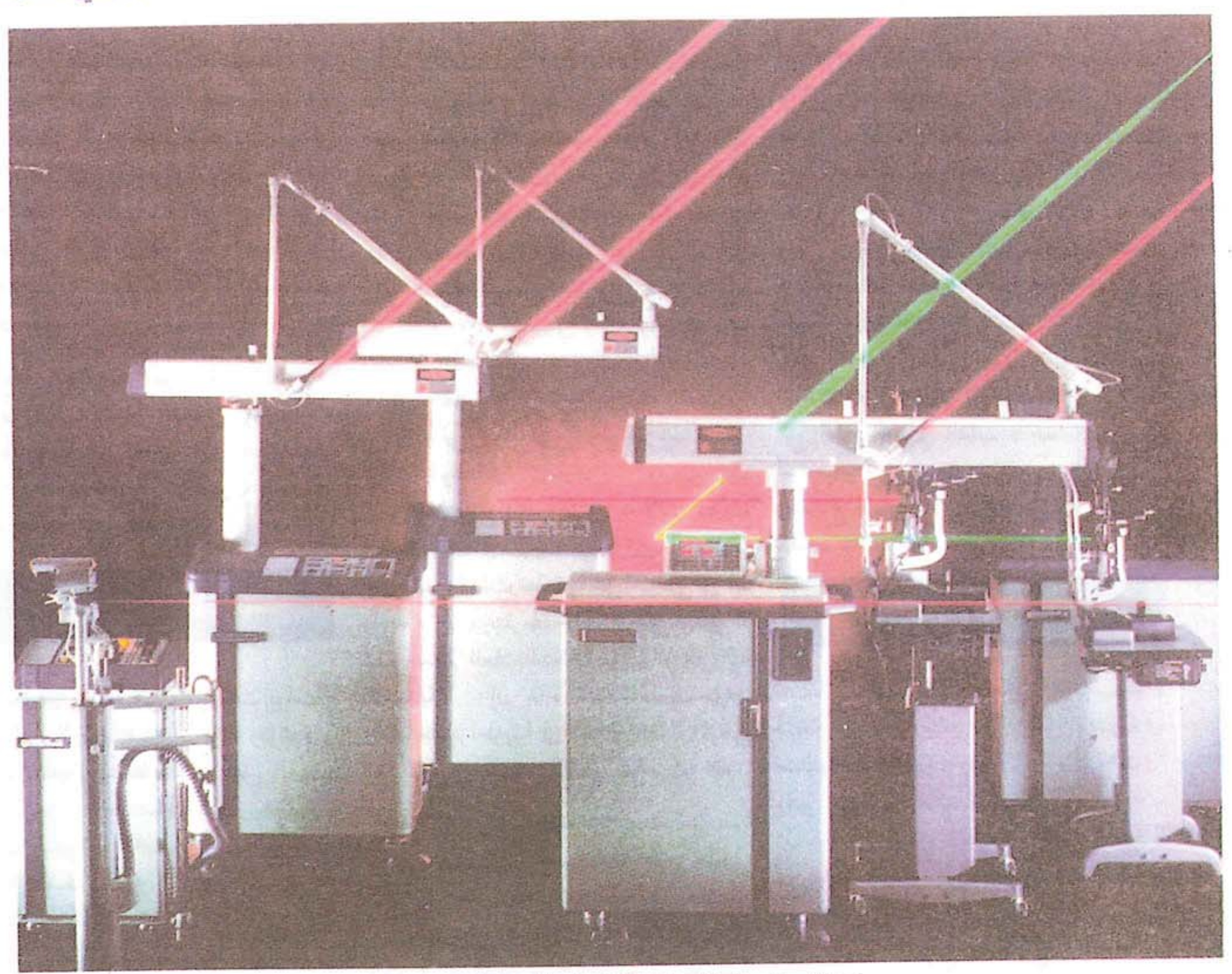
الجراحات الجلدية :

استعمل الليزر في إزالة لطخات ووحمات وصبغ جلدية متنوعة والتي تشوه مظهر العديد من البشر ، والتي كان علاجها بالطرق الجراحية التقليدية يحدث تشوهات أكثر . وكذلك يستخدم الليزر بنجاح في تبخير الندب والشامات من مناطق حساسة في جسم الإنسان مثل Spider Nevi والدوالي الوريدية Varicose Vein وحتى الوشم الجلدي Cutenous Tattos أصبح من السهولة إزالته بالليزر بعدما كان مستحيلاً . وسجلت استخدامات الليزر في الجراحات الجلدية نجاحاً ملحوظاً وقد طور الليزر جراحة التقويم والتجميل Plastic Surgery أما علاج الأورام الجلدية الخبيثة فسوف نتحدث عنها لاحقاً .

ومن الليزرات المهمة في هذا المجال ليزر غاز ثاني أوكسيد الكربون الواقع في المنطقة تحت الحمراء من الطيف الضوئي ، وكذلك ليزر الصبغات المرئي بالإضافة إلى ليزر غاز الأرجون وهناك ليزرات أخرى تحت التجربة مثل ليزر بخار الذهب .

الجهاز الهضمي :

أتاح تطور المناظير الطبية Endscopes بأشكالها المتنوعة والتقدم في صناعة الألياف الزجاجية Fiberoptics الفرصة لنقل أشعة الليزر إلى أعضاء الجسم الداخلية من فتحاته الطبيعية وبدون الحاجة لعمليات



أجهزة متنوعة لأشعة الليزر في الاستعمالات الطبية

جراحية وبذلك أمكن تطوير الكثير من الجراحات والمعالجة لكثير من الأمراض داخل القناة الهضمية ، ومنها علاج قرحات المعدة النازفة Bleeding Ulcers وقرحات الجزء العلوي من الامعاء Ulcers of intestine والمتمثلة في تخثير الأوعية الدموية النازفة ووقف التقرحات الموضعية وقد فتح بذلك مجالاً واسعاً في تطبيقات أخرى في هذا المجال مثل وقف النزف في آفات القولون Colonic Lesion وتفتيت حصاة المرارة Gall Stone Lithotrity ، ولكون الليزر يلحم تلقائياً الأوعية الدموية الصغيرة عند استخدامه كمبضع جراحي يستخدم في جراحات الكبد Hepatectomy . ولأن الطول الموجي لأشعة ليزر الياج تمتص من قبل البروتين في الأنسجة فهو أداة فعالة في التخثير الدموي لذلك فان استخداماته كبيرة في هذا المجال ، أما ليزر غاز ثاني أوكسيد الكربون فإن تردد شعاعه يمتص من قبل المياه الخلوية فكوّن بذلك أداة قطع فريدة للأنسجة الحية . ولكن عدم القدرة على نقل شعاعه بوساطة الألياف الزجاجية قلل استعماله حالياً في هذا المجال .

الأنف والأذن والحنجرة :

أتاح الجمع بين المنظار الطبي في التصوير التلفزيوني للحنجرة عن طريق الأنف ، وأشعة الليزر المسلطة من على بعد بوساطة منظار آخر عن طريق الفم ــ الرؤية العلاجية الكاملة لأورام الحبال الصوتية ، والقدرة على الإزالة الدقيقة لها للمحافظة على نقاوة الصوت . وقد تم بذلك فتح مجال جديد على مصراعيه في دراسة كيفية حدوث الأصوات البشرية واختلافاتها ، والإمكانية الفريدة في التحكم بنقائها وطبيعتها .

وفي عمليات إزالة اللوزتين Tansils يعتبر ليزر ثاني أوكسيد الكربون المثال الجيد في جراحة نظيفة ، حيث أنه يقلل كمية الدم المفقود ، ويصاحبه التعقيم التلقائي والدقة في الجراحة واستغراق وقت أقل . أما بالنسبة للأورام السرطانية Malignant tumor فإن إزالتها بواسطة الليزر الجراحي يعطي فوائد حيوية ، لكونه يلحم تلقائياً الشعيرات الدموية والقنوات اللمفاوية مما يقلل من احتمالية انتشار الورم الخبيث .

الأمراض النسائية :

استخدم ليزر ثاني أكسيد الكربون وبطاقة ٢٥ واط في عمليات القطع والكي الاني Cauterization وهو بذلك يقطع الأنسجة بوساطة امتصاص الشعاع من قبل المياه الخلوية في خلايا الأنسجة حتى تصل إلى درجة الغليان وتؤدي إلى فلق الخلية وبالتالي قطع النسيج ، كما يقوم هذا الشعاع بتخثير

تلقائي لنهايات الأوعية الدموية الصغيرة ولحم نهايات الأعصاب الدقيقة نتيجة الحرارة العالية في مساحة صغيرة كما يبخر ويقتل كل البكتريا والجراثيم المحيطة بمكان القطع ، ولقدوجدت هذه الخواص فعاليتها وفوائدها في إزالة وتبخير آفة السرطنة في بدايتها Precancerous Lesion أو مايعرف بتخريط عنق الرحم Cervix Conization .

ويتيح استخدام ليزر ثاني أكسيد الكربون مع منظار البطن Laprscope بالإضافة إلى استعمال ليزر الياج مع منظار الرحم Hysteroscope المجال لأعمال كثيرة في جراحة القناة التناسلية .

الأورام الخبيثة :

تحدثنا فيما سلف عن الجراحات بواسطة أشعة الليزر لأورام حميدة أو خبيثة وفوائده . وفي هذا المجال نسلط الضوء على العلاج بأشعة الليزر باستخدام الفعل الضوئي لأحداث التغيرات الكيميائية وبدون الطاقة الحرارية لأشعة الليزر . . وهذه الخاصية لأشعة الليزر أتاحت الإمكانية لقتل الخلايا السرطانية فقط بتشخيصها وانتقائها بدون التأثير على الخلايا السليمة المحيطة بها .

وتسمى هذه التقنية الجديدة : **العلاج بديناميكية الضوء Photodynamic Theropy** ، وسوف يأخذ قريباً العلاج بهذه الطريقة وضعاً متميزاً وفعالاً ، وله فوائد واضحة وملموسة بالمقارنة مع الطرق الجراحية أو العلاج بالأشعة النووية أو العقاقير .

لقد أثبتت تطورات هذا المجال أنه عند اختيار الليزر بتردد مناسب مع صبغة دوائية قابلة للتركيز في الخلايا السرطانية دون السليمة ولها القدرة على امتصاص الطول الموجي المعين من أشعة الليزر . . . هذا الثنائي يعطي العلاج الانتقائي الذي طالما حلم به اختصاصيو علاج السرطان . . .

وتأخذ هذه الطريقة العلاجية الجديدة بعداً آخر حيث يمكن الوصول بها بواسطة المناظير المختلفة إلى الأعضاء الداخلية في الجسم . . . بالإضافة إلى ذلك فهي أداة تشخيصية دقيقة للخلايا السرطانية .

هذه الطريقة لا تقف عند نوع واحد من أنواع السرطان بل تضم أنواعاً عديدة مختلفة وإن كانت حتى الآن في طور التجارب والأبحاث إلا أنها جربت في مراكز كثيرة على الإنسان ، فهي تستخدم في اليابان لتشخيص وعلاج سرطان الرئتين وفي أمريكا استخدمت في علاج سرطانات الجلد المتنوعة والجهاز الهضمي والأعضاء التناسلية وحتى سرطان المخ بعد إزالته جراحياً تشعع مناطق القطع لقتل الخلايا السرطانية غير المرئية والتي لم تستطع الجراحة استئصالها لوقف نموها أو انتشارها . . وينظر لهذه الطريقة بتفائل لتطبيقها في مجالات عديدة وتنشط حالياً في أمريكا مراكز كثيرة في تطوير الأبحاث وكذلك تطبيقها على المرضى في آن واحد . . . ويختار لها حالياً المرضى الذين لم تنفع معهم العلاجات الشعاعية أو الدوائية التقليدية . . إن هذه التقنية سوف تأخذ وضعاً متميزاً فريداً في العلاج الفعال لمرض السرطان في العقد القادم إن شاء الله .

ومن الليزرات الشائعة الاستعمال في هذا المجال هو ليزر الصبغات وليزر بخار النحاس أما المادة الدوائية فهي مشتقة الهميتوبورفرين H.P.D. حالياً ، والعمل على أشده في استعمال مشتقات أخرى حساسة للضوء مع ترددات ليزرية مناسبة لها .

الأوعية الدموية القلبية :

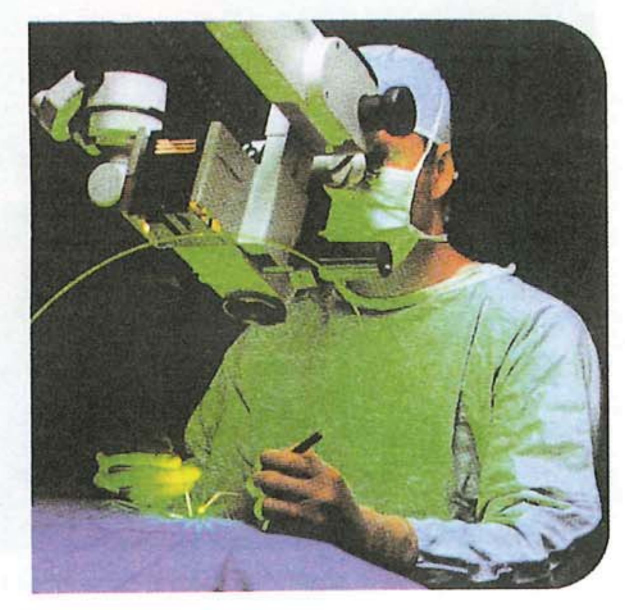
أحد أهم التطورات السريعة المذهلة للتطبيقات الطبية لليزر هي في جراحة الأوعية الدموية القلبية Cardio vascular surgery وقد تم مؤخراً أستعمال الألياف الزجاجية لنقل أشعة الليزر داخل الأوردة والشرايين عبر أداة قسطرة القلب Cardiac Catheter وبذلك أضاف فائدة أخرى إلى أداة قسطرة القلب لم تكن موجودة مسبقاً إلا وهي العلاج بواساطتها إضافة إلى التشخيص . وسوف يأتي يوم ليس ببعيد تتحول من أداة قسطرة القلب إلى منظار قسطرة القلب وعندها سيلعب الليزر والألياف الزجاجية دوراً هاماً .

ويوضح التصوير الشعاعي أو ظاهرة الفلورة حركة أداة قسطرة القلب داخل الأوعية للوصول إلى الأماكن المتصلبة في جدرانها لإزالتها Atheromatous Plaque والإمكانية متوفرة في إعادة حفر الأوعية Rechannalization أو في إذابة الترسبات منها وبدون التأثير على جدرانها . أما بالنسبة للأوعية الدموية القلبية فإن هذه التقنية الجديدة تسمى **إعادة تكوين الأوعية القلبية** Heart Revascularization وهي عبارة عن حفر أنابيب شعرية في عضلات القلب المصابة بفقر الدم لإعادة الحيوية الطبيعية لهذه العضلات في تقلصاتها وانبساطها وبذلك تمنع تجلط الدم في القلب ، هذا التطور هو انقلاب جذري في أسس التشخيص والعلاج لآفات الأوعية الدموية وعضلات القلب .

علاج الألم :

مال العديد من الباحثين إلى استخدام أشعة الليزر في علاج الآلام غير العضوية في منشئها مثل التهاب المفاصل والعضلات ، وهو استعمال للأشعة الضوئية بالترددات المناسبة في عمل التحفيز الحيوي لخلايا وأنسجة الجسم المختلفة وكانت العوامل المساعدة هي المعرفة بأن أشعة الليزر تساعد في الإلتئام السريع للجروح والتقرحات الجلدية وإزالة التجاعيد الجلدية وتعزى بصورة غير مؤكدة إلى : أن الليزر يحفز مادة الهيدروكسي برولاين Hydroxy Proline في مادة الكولاجين Collagen Material بالإضافة إلى أن طاقة الليزر الضوئية تنشط الدورة الدموية في الشعيرات الدموية المتناهية الدقة والأوعية اللمفاوية ومن المحتمل ان لها علاقة بالوخز بالإبر على الطريقة الصينية المعروفة منذ آلاف السنين وهي طاقة ميكانيكية كهربائية تخوز في عضلات الجسم ومناطقه الحسية وأشعة الليزر من جانب آخر طاقة ضوئية وهي في الأساس أشعة كهرومغناطيسية أي مركبة من مجال كهربائي وآخر مغناطيسي قد تؤدي إلى تأثير فسيولوجي ذي فائدة مشابه للوخز بالأبر .

إن تقنية الليزر فريدة من نوعها وقد ابتدأت كما أسلفنا بتطبيقات عميقة وجذرية من شأنها أن تغير السمات الرئيسة في التشخيص والعلاج إلى ماهو أدق وأفضل ، لذلك نجد بأن هذه التقنية حظيت باهتمام




جراحات أشعة الليزرالمرئية الممرة داخل الألياف الزجاجية بواسطة المجهر الجراحي أو مباشرة

العالم المتقدم ، وشجعت تطبيقاتها من أجل مستقبل أفضل لصالح البشرية .

عدا هذا التطور في التشخيص والعلاج الذي أسلفناه ، هناك في الأفق أبحاث جديدة أخرى قيمتها العلمية كبيرة وفوائدها المستقبلية جليلة ومنها الجراحات الدقيقة داخل الخلايا نفسها ، ويتنبأ فيها بالقدرة الكامنة في التعلم بالجينات الوراثية وذلك يعني الوصول إلى المسببات الأساس للتشوهات الخلقية والوصول إلى معرفة أعمق للأمراض ، والليزر يعطي هذا التمكن لأننا نستطيع تركيز حزمة شعاعه في نقطة متناهية الدقة والصغر ، ونتحكم باختيار تردده المناسب .

الهندسة الوراثية :

التمكن من تركيز حزمة من الليزر في نقطة متناهية الدقة أتاح الفرصة لعمل الحزمة الليزرية متناهية الدقة Laser Microbeam والتي يصل قطرها إلى أقل من نصف مايكرون . هذه الحزمة الدقيقة عند تسليطها بواسطة المجهر الإلكتروني وبمساعدة الكمبيوتر يمكن توجيهها إلى أهداف متناهية الصغر داخل الخلايا الحية ، وبواسطتها يتم قطع جزء من كروموسوم الخلية ويطلق عليها جراحة الجينات الوراثية Genetic Surgery ، حيث يتم نقل الخلايا المؤثر عليها بواسطة أشعة الليزر من خلال إبر متناهية الدقة Micro Needles وزراعتها وإكثارها على شكل مستعمرات خلوية ، تحقن في جسم حيوانات التجارب لمعرفة أثرها ودراستها . هذه التقنية تتيح للباحثين فهم الكثير من المعلومات المجهولة عن وظائف الخلايا وأيضاً من الممكن دراسة العلاجات المختلفة عليها .

بحوث السرطان :

لماذا تتكاثر الخلايا السرطانية وبدون القدرة على السيطرة عليها ؟ وكيف يمكن وقف وعلاج هذا النمو السرطاني غير المرغوب فيه ؟ كلا هذين السؤالين تتم دراسته حالياً بتقنية الليزر .

تتم معرفة كيفية تكون وانتشار الخلايا السرطانية بتركيز الشعاع الليزري ذي التردد المناسب والطاقة الكافية لأحداث تغيرات جراحية أو تحفيزية داخل مكونات الخلية نفسها ، ويستدل من مراقبة التكاثر المخبري لهذه الخلايا على علاقة هذه التأثيرات في انقسام الخلايا غير الطبعي ، وتساعد هذه الأبحاث أيضاً في معرفة تأثير العقاقير العلاجية .

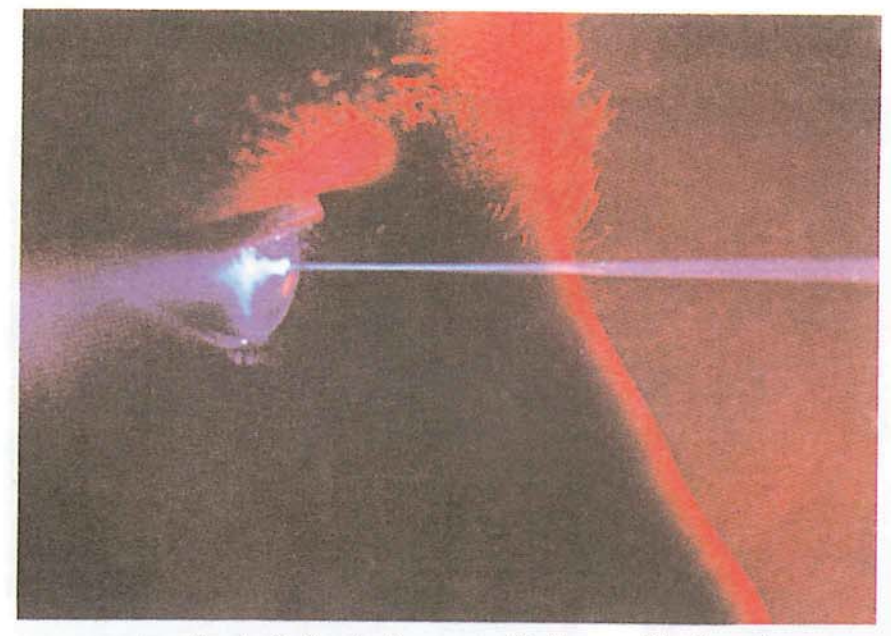
ومن ناحية أخرى استعمال الليزر مع عقار حساس لضوئه مثل مشتقة الهميتوبورفرين H.P.D والذي كما أسلفنا يسمى العلاج بديناميكية الضوء PDT يخضع لبحوث وتجارب مكثفة منها الإستفادة من ظاهرة الفلورة المصاحبة لهذا العقار عند تعريضه إلى تردد ليزري معين يتيح المجال إلى تشخيص دقيق للخلايا السرطانية في بداية مراحله بالإضافة إلى تمكين المناظير المختلفة من الوصول بهذه الطريقة إلى الأعضاء الداخلية للجسم بسهولة وسرعة .

ومن ناحية أخرى استخدام المضادات الحيوية « مونوكلونل «Monoclonal وأشعة الليزر يعتبران أسلحة دقيقة للحرب ضد الأورام الخبيثة ، حيث تصنع المضادات الحيوية وحيدة المستعمرة Monoclonal خاصة لنوع السرطان وعند تحميلها بالعقار الحساس لضوء الليزر والإستفادة من قابليتها على الإلتصاق بالخلايا السرطانية فقط تزيد من كفاءة هذه التقنية في امتصاص أشعة الليزر من قبل الخلايا الخبيثة دون المساس بالخلايا السليمة ، وتجرب هذه الطرق المميزة حالياً ودلائل نجاحها تدعو للتفاؤل .

بحوث أخرى :

تأخذ البحوث الأخرى سمتين أساسين **الأولى** : إيجاد ليزرات أخرى للاستعمال الطبي وتطوير الليزرات الحالية لتواكب تطبيقات أوسع ، ورفع كفاءة الأدوات المساعدة الأخرى ، وعلى سبيل المثال إنتاج ليزر الالكترونات الحرة Free Electron Laser وإمكانية تطبيقه على المرضى بالإضافة إلى إنتاج ليزرات أخرى لتطبيقها على مرضى الحبل الشوكي Spinal Cord ومن ناحية أخرى تطوير الألياف الزجاجية لنقل أشعة ليزر غاز ثاني أكسيد الكربون والواقعة في المنطقة تحت الحمراء في الطيف .

ثانياً : المزيد من تطبيقات الليزر الطبية ومنها قياس التدفق الدموي في الشعيرات الدقيقة Flow Cytohetry ودراسة الاختلافات الرئيسة بين خلايا القلب النابضة باستمرار والخلايا الأخرى ، وبالتالي إمكان تقويم النبضات القلبية المضطربة سواء كانت خلقية أو مستجدة .



ليزر غاز الأرجون المستخدم بصورة واسعة في طب العيون

الليزرات الطبية :

منذ بثوق عصر الليزر والإستخدامات الطبية لازالت تستعين بالعديد من أنواعه ولازالت الحاجة ماسة للمزيد . وكانت البداية في استعمال ليزر الياقوت الصناعي Ruby Laser ذي اللون الأحمر القاني وطاقته نبضية التدفق . وحالياً تستعمل أنواع عديدة وتصنف حسب قدرتها الخارجة وطول موجتها ومدة طاقة الإنبعاث ، أي مستمرة التدفق C.W. أو نبضية Pulse ، والجدول المرفق يوضح الأنواع المستخدمة بكثرة .

ومن الليزرات الأخرى التي دخلت حيز التطبيقات ليزر الاكسايمر Excimer Laser ، ليزر بخار الذهب Gold Vapor Laser ، وليزر بخار النحاس Copper Vapor Laser وليزرات انصاف الموصلات Ga-As-Laser ، وغيرها .

ولكل هذه الأنواع تطبيقات مميزة لما لها من خواص مختلفة في الطول الموجي والطاقة وطبيعة الإنبعاث لتوافق طبيعة العمل المطلوب . . مثلاً اختيار ليزر الياج يستطاع نقله بواسطة الألياف الزجاجية مما يتيح مرونة الحركة وسهولة العمل وبالمقارنة فإن شعاع ليزر ثاني أوكسيد الكاربون لم يتم نقله حتى الآن بواسطة الألياف الزجاجية مما يجعله أكثر صعوبة في الأول والعنصر الثاني في الإختيار هو الدقة ولكون شعاع الياج وغاز ثاني أوكسيد الكربون كلاهما غير مرئي يستخدم معهما ليزر الهليوم نيون الأحمر لغرض التوجيه والسيطرة . ومن الناحية الأخرى الليزرات المرئية أي الواقعة في الجزء المرئي من الطيف لا حاجة لها لليزر آخر للتوجيه . .

أنواع الليزرات المستخدمة في الطب

اسم الليزر	نوع الليزر	طول الموجة (نانومتر)	لون الاشعاع
ليزر غاز الارجون	مستمر	٤٥٠ ـ ٥٢٠	مرئي أخضر مائل للزرقة
ليزر ثاني أكسيد الكربون	مستمر	١٠,٦٠٠	غير مرئي تحت الحمراء
ليزر بلورات النايدوميوم/ياج	نبضي	١,٠٦٠	غير مرئي تحت الحمراء
ليزر الصبغات السائلة	مستمر/نبضي		المنطقة من فوق البنفسجية إلى تحت الحمراء
ليزر غاز الهليوم ـ نيون	مستمر	٦٣٣	أحمر
ليزر بلورات الياقوت	نبضي	٦٩٤	أحمر

إستخدامات الليزر في مجال الزراعة

د. عصمت محمد عمر

اهتم العلماء والباحثون في مجال الزراعة والغذاء بإمكانات أشعة الليزر واستخداماتها لتطوير هذين المجالين ويمكن تلخيص الأبحاث التي تمت وما نتج عنها من إنجازات فيما يلي : ـــ

الهندسة الوراثية :

من الناحية البيولوجية هناك تأثيران رئيسان لأشعة الليزر ـــ التأثير الأول وينتج من الخواص الحرارية لأشعة الليزر بينما التأثير الثاني ينتج من الخواص الكهرومغناطيسية لها ، وتنتج عن هذين التأثيرين تغييرات كيماوية في الخلية وبعض التبخر لمحتوياتها وبعض التلف الميكانيكي بالإضافة إلى التفاعلات الضوئية الكيماوية داخل الخلية ، وقد تمكن العلماء حديثاً باستخدام أشعة الليزر من حذف بعض المورثات أو إحداث تغيير في تركيب الـ DNA بالخلية ولاتزال الأبحاث في هذا الميدان في خطواتها الأولى ومن المؤمل أن يؤدي استخدام أشعة الليزر في مجال الهندسة الوراثية إلى قفزة كبيرة في هذا المجال تفتح آفاقاً واسعة أمام العلماء المشتغلين في هذا الحقل .

حفظ الأغذية :

وخاصة الحبوب وذلك عن طريق تأثير أشعة الليزر على الحشرات التي تصيب هذه الحبوب سواء كانت الإصابة أثناء نمو هذه المحاصيل في الحقل أو أثناء التخزين في الصوامع والمخازن وقد أمكن الحصول على نتائج مشجعة جداً في هذا المجال إذ اتضح للعلماء أن أشعة الليزر تؤثر تأثيراً كبيراً على البويضات واليرقات والعذارى للحشرات ويكون تأثيرها على الحشرة التامة النضج أقل ، ويمكن تلخيص تأثير تعرض الأطوار غير الكاملة للحشرات لأشعة الليزر فيما يلي : ـــ

وفاة الحشرات قبل وصولها للطور الكامل ، إصابة نسبة كبيرة من الحشرات التي قد تصل للطور الكامل بالعقم ، حدوث تشوهات في الشكل الخارجي والداخلي مما يعيق الحشرات من إتمام دورة حياتها . . ولو أمكن تطوير استخدام أشعة الليزر لتقي الحبوب أثناء التخزين من أضرار الحشرات لأمكن توفير كمية من الحبوب تكفي لاطعام ١٠٠ مليون إنسان سنوياً .

تسوية الأراضي الزراعية :

تزداد الحاجة إلى تسوية الأراضي الزراعية في حالة استخدام الري بطريقة الغمر كما هو حادث في حقول الأرز وكانت تسوية الأراضي الزراعية في الماضي تستغرق الكثير من الوقت والجهد .

أما الآن فإنه باستعمال أشعة الليزر وباستخدام مصدر لهذه الأشعة يسمى فنار الليزر والذي يوضع خارج الحقل المراد تسويته ومع وجود جهاز استقبال لهذه الأشعة على المكشطة الموجودة في جرار التسوية ومثبت عليها جهاز تلسكوبي لرفع وخفض المكشطة تبعاً للتعليمات التي يتلقاها جهاز الاستقبال وبذلك يمكن لهذا الجرار أن يقوم بعملية التسوية مرة واحدة باتباع نظام محدد . وبذلك فإنه يمكن تسوية الكثير من الأراضي تحت الاستصلاح بسرعة كبيرة ودقة فائقة مما يوفر الكثير من كميات المياه المستخدمة في الري ويساعد على التغلب على مشكلة الملوحة وعدم انتظام انتاجية الحقل نظراً لضعف الإنتاج في المناطق المرتفعة والمناطق المنخفضة .

في مصانع الألبان :

أمكن تعقيم الألبان وحفظها مدة طويلة باستخدام أشعة الليزر لما لها من تأثير مثبط على نشاط الكائنات الدقيقة الموجودة في الألبان ، وكان تأثير أشعة الليزر على المكونات الطبيعية والكيماوية للألبان أقل من درجة تأثر هذه المكونات عند معاملة الألبان بالبسترة . وكذلك أمكن استخدام أشعة الليزر في الأجهزة الخاصة بتقدير مكونات الألبان مثل البروتين والدهن وبذلك يمكن الحصول على نتائج فورية لنسب هذه المكونات في الألبان دون اللجوء إلى معاملات كيماوية أو تحضيرات معقدة .

في علاج الحيوانات :

كذلك تستعمل أشعة الليزر في مجال علاج الحيوانات وخاصة الخيول كتلك التي تعاني من وجود آلام في العضلات أو العظام أو وجود جروح وكسور بها فقد أمكن باستخدام أشعة الليزر اللينة Soft Lazer الحصول على نتائج مشجعة في هذا المجال وذلك يوفر الكثير من الوقت حيث يتم شفاء هذه الحالات بسرعة أكبر مما لو استعملت طرق العلاج التقليدية وكذل تمتاز هذه الطريقة بتوفير الأدوية المستخدمة مثل المضادات الحيوية وخلافه كما أن هناك مجالات كبيرة لاستعمال أشعة الليزر في علاج الحيوانات تماثل تلك التي سبق الكلام عنها في مجال استخدام الأشعة في علاج الإنسان . بالاضافة إلى ذلك هناك مجالات أخرى عديدة لاستخدامات أشعة الليزر كما في الأخشاب وفي مصانع تعبئة وتجهيز الذرة لاكتشاف الحبوب التالفة أو المكسورة واستبعادها . . الخ .



الليزر في حرب الفضاء

د. أحمد عبدالقادر المهندس

أحدثت أشعة الليزر انقلابا تقنيا في كافة مجالات الحياة ، وقد أنفق على تطويرها الكثير ولاسيما فيما يتعلق بالاستخدامات العسكرية ، وتركز الجهد في البداية على تطوير هذه الأشعة لاقتفاء أثر القذائف الموجهة ومحاولة ابادتها . كما أمكن استخدام أشعة الليزر في تتبع الإقمار الصناعية ، وفي قياس المسافة بدقة ، وفي التصويب الدقيق على الأهداف العسكرية بجهاز ضبط المدى الليزري مهما صغرت وبعدت مسافاتها .

وتركزت التقنية الحديثة على استخدام الأشعة الليزرية وخاصة في الطائرات العسكرية لتساعد الطيارين في عمليات القصف الجوي بحيث تكون قذائفهم موجهة بدقة فائقة .

وقد صنعت أول بندقية ليزرية وتزن مابين (١٠ ــ ١٢ كجم) في عام ١٩٦٥م ، ويمكن أن ترسل هذه البندقية حزمة من أشعة الليزر التي تستطيع أن تشعل النار في ثياب الجنود على بعد حوالي اثنين من الكيلات (الكيلومترات) . وقد استخدمت الولايات المتحدة أشعة الليزر في توجيه القنابل الملقاة من الطائرات في حربها ضد فيتنام ، وحققت نتائج ممتازة في هذا المجال .

ولعل من أهم الأسلحة الليزرية التي ابتكرت هو الجهاز المسمى (الليزر الديناميكي الغازي (Gas Dynamic Laser ويتألف من أنبوب مليء بالغازات تتولد منها ــ تحت درجات حرارة مرتفعة ــ أشعة ليزرية دون الحمراء ، ويتم وصل هذا الجهاز بردارات وأجهزة انذار . وعند التقاط أجهزة الرادار لأية صواريخ أو طائرات معادية ، يقوم الجهاز باطلاق شعاع ليزري شديد التركيز وذي طاقة هائلة لتدمير هذه الصواريخ والطائرات قبل أن يتسنى لها الوصول إلى أهدافها . وهناك كثير من التقنيات المحتملة لصنع أسلحة فضائية باستخدام أشعة الليزر ، ومنها اتحاد غازي الهيدروجين والفلور لانتاج طاقة ليزرية تقوم مجموعة من المرايا بتضخيمها لانتاج شعاع قوي كوسيلة للتدمير .

استخدام الليزر في الفضاء

كان رائدا الفضاء الأمريكيان (نيل ارمسترونغ) و (ادوين الدرين) قد وضعا على سطح القمر عاكسات خاصة لأشعة الليزر عندما هبطا على سطحه في ٢١ يوليو (تموز) ١٩٦٩ م . ويعد هذا أول تطبيق لأشعة الليزر واستخدامها في الفضاء لحساب المسافات . ويمكن بوساطة جهاز الليدار (Lidar) وهو رادار يقوم على استخدام أشعة الليزر لحساب المسافة بين المرصد على سطح الأرض والمرآة العاكسة على سطح القمر بدقة تصل إلى حوالي ثلاثين سنتيمترا .

والحقيقة أن الدولتين العظميين تنفقان بلايين الدولارات من أجل تطوير الأسلحة

الاستراتيجية ومن أهمها أشعة الليزر بغية استخدامها كسلاح مدمر للصواريخ عابرة القارات وللأقمار الصناعية . وبالرغم من أن هناك كثيرا من التطبيقات العسكرية تغلف بالسرية الشديدة إلا أن بعضها أصبح معروفاً .

وقد ترددت الأخبار كثيراً عن عزم الولايات المتحدة وروسيا بناء أنظمة تسليح متمركزة فضائيا . ويبدو أن المهمة التي ستقوم بها هذه الانظمة هي مهمة دفاعية في الدرجة الأولى ، وهي بمثابة درع يحمي الدولة ضد هجوم الصواريخ النووية ، إلا أن هذه الفكرة ظلت مثارا للجدل والنقاش بين مختلف العلماء ، وقد سميت هذه الفكرة بـ « سلاح الكواكب » أو « حرب النجوم » . وتجسد فكرة حرب النجوم رغبة الدولتين العظميين في القضاء على الرعب النووي المتوقع بين لحظة وأخرى نتيجة لخطأ رهيب في الحساب أو لهجوم يائس من طرف واحد .

أما الوسيلة لابراز فكرة « حرب النجوم » فهي تدشين برنامج بحثي طويل الأمد بغرض صد الخطر المتمثل بالصواريخ النووية الاستراتيجية . ومن أهم هذه الأبحاث تطوير تقنية الليزر بحيث يتم احاطة الكرة الأرضية بمجموعة من الأقمار الصناعية التي تطلق أشعة الليزر على أي هدف ثابت أو متحرك فوق الأرض أو منطلق من الفضاء . وقد بدأ العلماء يفكرون في بناء أسطول يتكون من أربع وعشرين من المحطات والأقمار الصناعية التي تدور في مدارات مختلفة على بعد يتراوح مابين (١٣٠٠ و١٦٠٠ كم) . وستقوم هذه المحطات والأقمار الصناعية برصد أسطح الكواكب بما فيها الأرض ، وفي حالة اكتشافها لأي صاروخ منطلق تقوم احدى المحطات بحساب مسار الصاروخ وسرعته ثم تقوم بتصويب شعاع الليزر بطاقة هائلة نحوه بحيث يتم تدميره في لمح البصر .

فعالية أسلحة الليزر في الفضاء

ان درجة كفاءة أشعة الليزر في تحطيم الصواريخ العابرة للقارات تعتمد على درجة صفائها ونصوعها ، فكلما كانت الأشعة أكثر صفاء ونصوعا كانت الطاقة المدمرة كبرى . ولكن كيف يمكن زيادة صفاء ونصوع الأشعة ؟

يمكن الحصول على درجة كفاءة عالية لسلاح الليزر بزيادة قوة الشعاع وزيادة قطر المرآة وتقليل طول موجة الشعاع بناء على المفهوم العلمي التالي :

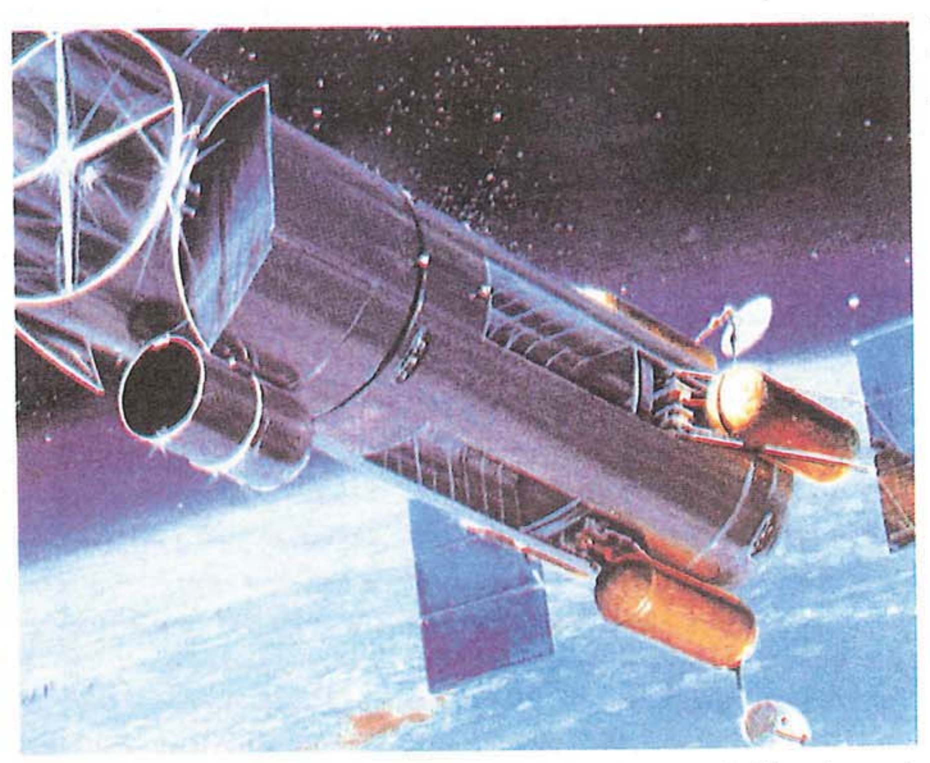
كمية تناسب نصوع الشعاع=قوة الشعاع/ (انفراج الشعاع)^2
انفراج الشعاع=طول موجة الشعاع/ قطر المرآة .
∴ نصوع الشعاع = (الطاقة× القطر)^2/ (طول الموجه) .

والواقع أن زيادة الطاقة تعني الامداد بطاقة كبرى وأجهزة ثقيلة في الفضاء ، وزيادة قطر المرآة يعني مرآة كبيرة مما يجعلها صعبة الانتاج وسهلة التدمير بوساطة العدو ، كما ان تبدد حزمة الأشعة الليزرية يسبب سخونة الهواء ، ونقل مولدات أشعة الليزر المتوفرة حاليا والذي يجعل من المتعذر حملها على متن القمر الصناعي . كل ذلك يشير إلى المشكلات الكثيرة التي يقابلها العلماء في استخدام أشعة الليزر كسلاح مدمر في الفضاء ، بالإضافة إلى ان أسلحة الليزر تتطلب طاقة عالية من الصعب توفيرها في الوقت الراهن .

ويسعى برنامج حرب النجوم إلى تطوير أشعة الليزر قصيرة الموجة (ليزراكس) وهذه الأشعة تتطلب طاقة تعادل واحدًا على الألف من الطاقة اللازمة لأشعة الليزر العادية مما يسمح بتجهيز الأقمار الصناعية بسلاح ليزر يحصل على الطاقة من جهاز صغير وخفيف الوزن .

ومن الأسلحة المرشحة في حرب النجوم سلاح « ليزر فلوريد الهيدروجين » الذي ينتج شعاعا طوله الموجي حوالي ٢,٧ ميكرون . وهناك شعاع الليزر المستثار أو ليزر اكسايمر (Excimer Laser) ويستخدم فيها جهاز للقذف الالكتروني المستعمل بتأيين غاز يمكن تطويعه لاطلاق أشعة ليزر قوية . ورغم الاغراء المتمثل في قصر أطوال موجات الليزر المستثار إلا أن أسلحة الليزر الكيميائية تفوقها تطورا .

ان جهود الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي مركزة على تطوير أسلحة الليزر في الفضاء بشكل فعال . ويشمل هذا التطور انقاص وزن الجهاز الحامل لأشعة الليزر حتى يمكن حمل هذا الجهاز بوساطة قمر صناعي أو مكوك فضائي ، لتبدأ ملحمة جديدة في صراع البشر حول امتلاك الأرض والفضاء . . والله أعلم .



تصور علمي لقلعة حربية فضائية مزودة بسلاح كيميائي يعمل بفلوريد الهيدروجين

إستخدامات الليزر في الكيمياء

• أكتشف الليزر الكيميائي لأول مرة عام ١٩٦٤م

• تحدث طاقة الليزر إثارة لمحتويات الذرة حسب طبيعة ووضع هذه المحتويات

د. عصام فراج السعافين

استخدمت أشعة الليزر في الكيمياء كطريقة هامة ودقيقة جداً خاصة في فرع الكيمياء التحليلية Analytical Chemistry ولازالت تتطور استخداماتها بشكل كبير لتشمل مواضيع عدة في تصنيع المركبات، فمن المعروف أن المركبات الكيميائية تنتج عن تفاعل واحدة أو أكثر من الذرات أو الجزيئات ويلزم لحدوث التفاعل إعطاء كمية معينة من الطاقة للذرات أو الجزيئات لاثارتها أما عن طريق الحرارة أو الضوء، وأثناء التفاعل يعاد تنظيم الذرات الداخلة في أنظمة التفاعل. لذا كان فرع الكيمياء الضوئية Photochemistry هو الطريقة المباشرة إلى كيمياء الليزر وتقوم الليزر بتقديم هذه الطاقة بتركيزات مختلفة وخصائص عالية..

أوجد الليزر الكيميائي لأول مرة في عام ١٩٦٤م وقد كان يعتمد على الإنتقال الإلكتروني حيث تم استخدام اليود الذري الذي حلل ضوئياً، وفي عام ١٩٦٦م اكتشف ليزر ثاني أكسيد الكربون. ومنذ هذا الإكتشاف فإن عدد الليزرات الكيميائية أخذت في الزيادة المضطردة ولكن القفزة الهامة على هذا الطريق والتي كانت لها أهمية كبيرة في تطوير هذا العلم كانت باكتشاف طريقة الليزر المستمر Contineous Wave Chemical-Laser وهو عبارة عن ليزر كيميائي وضع على أساس تفاعل جزئ الهيدروجين وجزئ الفلور وكان ذلك عام ١٩٦٩م. وفي عام ١٩٧٠م أوجد ليزر اليود ذو الطاقة العالية وفي عام ١٩٧٥م اكتشف انبعاث أشعة الليزر من تفاعل ذرة الكربتون المثارة مع الفلورين، وفي أثناء ذلك تم استخدام الليزر في مجالات التحليل الطيفي فتم اختراع ليزر الأشعة تحت الحمراء IR-LASER البعيدة والقريبة المدى وليزر الأشعة الفوق بنفسجية UV-LASER وما إلى ذلك من ليزرات أجهزة الطيف الأخرى. وأي كيميائي يدرك أهمية هذه الأجهزة والتقنيات لعلم الكيمياء التحليلية على وجه الخصوص وللعلوم الأخرى المرتبطة به.

تحدث طاقة الليزر إثارة لمحتويات الذرة حسب طبيعة ووضع هذه المحتويات داخلها وكذلك حسب شدة الاشعاع، وتكون هذه الإثارة سهلة وسريعة وكافية لإحداث تفاعل كيميائي سريع حيث أن هذه الطاقة التي يقدمها الليزر إلى الجسيمات المتفاعلة تعتبر أكبر وأقوى من أية طاقة أخرى يمكن أن تأتي من مصادر الضوء التقليدية. وبذلك أمكن استحداث تفاعلات جديدة وعديدة كما أمكن تصنيع نواتج جديدة لم يمكن الحصول عليها من قبل اكتشاف الليزر.

وعن طريق طاقة الليزر أمكن توجيه التفاعلات الكيميائية حسب الرغبة بصورة أكبر وأدق كذلك أمكن معرفة ديناميكية التفاعلات الكيميائية وهي مدخل متطور لدراسة سرعة وحركة التفاعلات الكيميائية

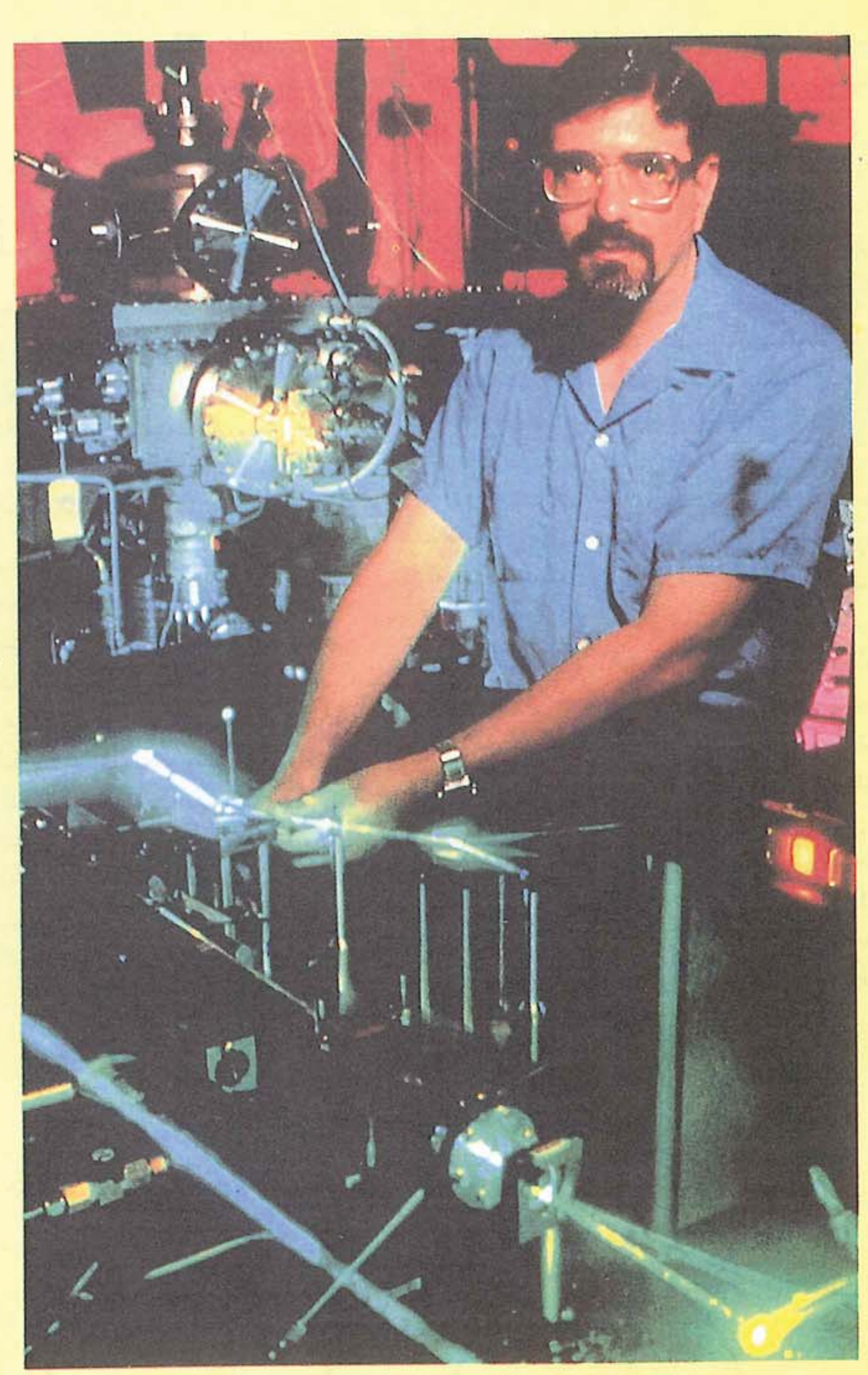
Chemical Kinetics بعد أن أمكن معرفة الطاقة الحركية المرتبطة بـالاهتزاز Vibrational Relaxation وبذلك يمكن تطويع التفاعلات للوصول إلى نتائج فضلى . كما يمكن عن طريق الليزر التحكم في أنظمة التفاعلات من حيث توزيعها الفراغي والوقتي Temporal and Spatial .

ويمتاز الليزر بنوعية ممتازة من الموجات احادية الطول واللون وهذه الخاصية لها أهميتها حيث تسمح بحدوث عمليات منتقاة من الامتصاص وبالتالي تسمح بالتحكم في كمية الطاقة المستهلكة في التفاعلات الكيميائية . ويمكن الإستفادة من خاصية النبضات القصيرة لليزر في إبراز بعض التفاعلات الخاصة ، بالإضافة إلى مايمتاز به من نوعية جيدة واتجاهية ممتازة لمسافات بعيدة .

وباستخدام الليزر في الكيمياء أمكن إيجاد عشرات التفاعلات والنواتج الجديدة وبكميات فضلى . ونذكر على سبيل المثال : ـ

أ ـ التفاعلات الضوئية التي يتم فيها حذف بعض أجزاء الجزيء .

ب ـ تفاعلات التفكك الجزيئي .
جـ ـ تفاعلات التبادل أحادي الذرات وثنائيها .
د ـ تفاعلات الاستبدال .
هـ ـ تفاعلات السلسلة .
و ـ تفاعلات الإضافة والحذف .
ز ـ تفاعلات اتحاد وحذف الجذور الحرة .
حـ ـ تفاعلات الإتحاد الاشعاعي .
ط ـ تفاعلات بانتقال الطاقة .
ك ـ تفاعلات الاستخلاص .



أحد العاملين في مجال الليزر في الكيمياء

دور الليزر في تطوير أجهزة القياس الكيميائية واستخداماتها

كانت الكيمياء التحليلية تعنى بالقياسات الكيميائية وتختص بتقدير مكونات المادة كمياً Quantitatave وكيفياً Qualitative . . وكانت تهتم فقط بمعرفة المكونات النهائية للتفاعل وتركيزاتها ، وبعد استخدام الليزر في الكيمياء فتح هذا الفرع آفاقاً جديدة حيث تم تطوير أنواع وطرق جديدة في تقنيات التحاليل التي استخدمت في التحليل الطيفي Spectoscopy ولنذكر بعض الأمثلة على ذلك :

١ ـ ساهم ليزر الأشعة تحت الحمراء بشكل واسع في عمليات تفكيك الجزيئات وربطها وما يتبع ذلك من تفاعلات ، وأيضاً في فصل المكونات من المحاليل ، حيث أن الطاقة التي يبعثها الليزر تعتبر أكبر بكثير من تلك التي تطلقها الاجهزة التقليدية . ولقد اكتشف بعد ذلك جهاز الرنين المغناطيسي لليزر الأشعة تحت الحمراء البعيدة المدى ، ونظراً لما يتمتع به هذا الجهاز من حساسية

عالية جداً فقد تم بوساطته الحصول على القياسات والقراءات التي لا يمكن الحصول عليها بالأجهزة التقليدية وحتى المتقدمة منها ، حيث أمكن معرفة مراحل عمل وسير الحوافز Catalysts بدون تخريب للتفاعلات غير المتجانسة .

٢ ــ يتميز ليزر الأشعة فوق البنفسجية بارتفاع طاقته التي عن طريقها يمكن الوصول بالتفاعلات إلى مرحلة الإثارة للجزيئات عديدة الذرات ، وعن طريقه يمكن معرفة فترة الإثارة الإنتقالية في تفاعلات الغازات .

٣ ــ طريقة الفلورسنت المستحث بالليزر Laser Induced Fluorescence (LIF) لقد أحدثت هذه الطريقة قفزة هائلة في مجال التعرف على ديناميكية التفاعلات الكيميائية ، حيث أمكن معرفة الطاقة الممتصة أو الناتجة عن هذه التفاعلات ، ويعتبر هذا الليزر طريقة ممتازة لدراسة الإنتشار على سطح الجزيء أثناء التفاعلات ، ويزودنا ذلك بمعلومات أكثر دقة عن التفاعلات السطحية (التي تتم على السطوح بين أوساط مختلفة) والتي تعتبر ذات أهمية كبيرة لعدة نواحي منها على سبيل المثال : ــ

أ ــ تستخدم الحوافز في تفاعلات العديد من العمليات الصناعية مثل صناعة الأمونيا وتقطير البترول وإنتاج الميثانول .

ب ــ هناك العديد من المواد التي تحدث تآكل السطوح أو صدأها .

جـ ــ إنتاج دائرة معدنية الكترونية تستخدم في أشباه الموصلات Semiconductors ، وهذا فتح مجالاً واسعاً لاستخدام الليزر في عمليات السطوح .

د ــ التفاعلات ما بين السطوح (سطوح الجزيئات) والمحاليل الكهربائية التي لعبت دوراً كبيراً في الكيمياء الكهربائية سواء في الخلايا التي تعمل بالوقود Fuel Cells ، أو في إنتاج الهيدروجين بواسطة التحليل الضوئي Photolysis .

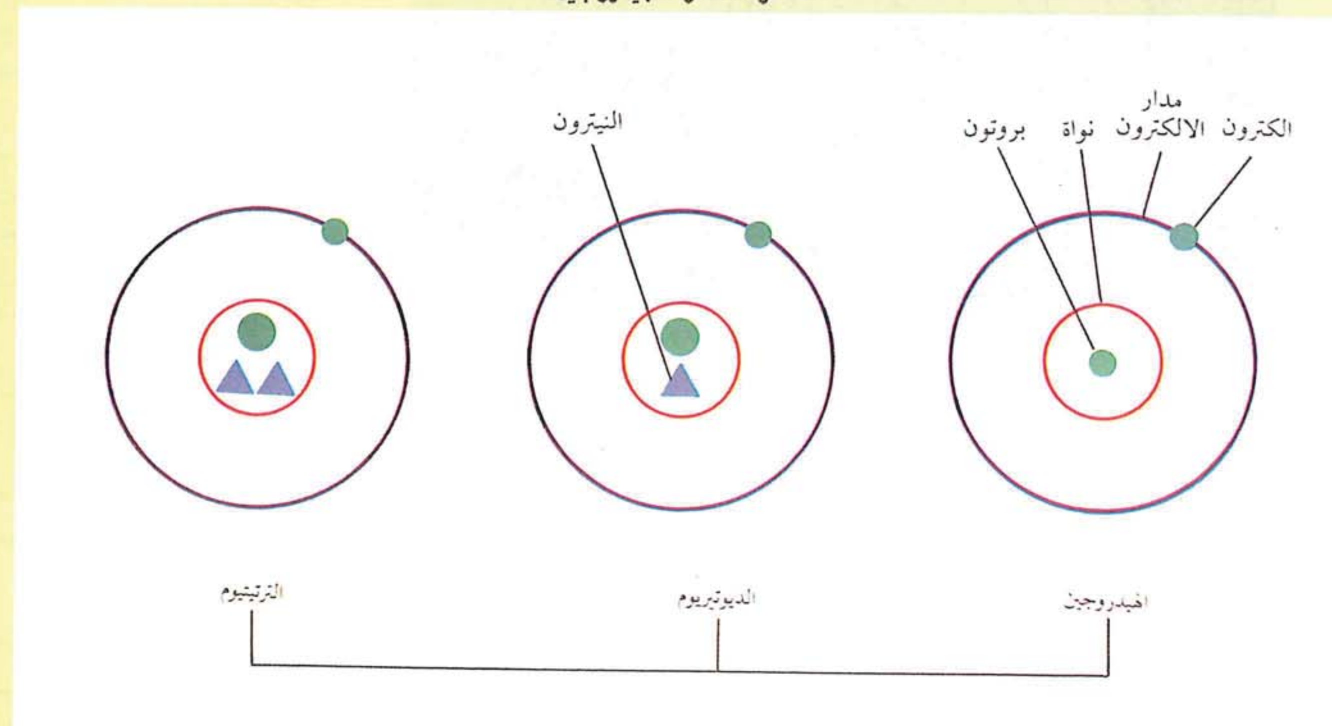
هـ ــ تلعب التفاعلات السطحية دوراً هاماً في مجال علم الأحياء مثل عمليات اللصق أو اللحام العضوي Bioadhesion ، أو في عمليات لصق الأنسجة أو الأغشية الحيوية Biomembrane .

ومن هنا نرى أن هذا النوع من التحليل الطيفي الليزري يعتبر نوعاً هاماً وله تطبيقات عديدة نظراً لما يتميز به من قدرة على دراسة ظاهرة الإنتشار على سطح الجزيئات ، ويمكن تطوير هذه الخاصية لدراسة تبادل طاقة الاهتزاز على السطوح الذي يؤدي إلى فحص توزيع الطاقة الداخلية ونواتج التفاعل والحوافز .

استخدامات الليزر في الكشف عن الملوثات :

استخدم الليزر في مجال الكشف عن ملوثات البيئة في الهواء الجوي وعلى مسافات بعيدة جداً شملت طبقة الأوزون في الغلاف الجوي ، وأيضاً في المختبرات والمباني والأماكن الصناعية والمستشفيات حيث تم بوساطتها ــ ونظراً لما تتمتع به من خواص التشعب والانفراج الصغيرين ــ معرفة تركيز الذرات والجزيئات في الهواء الجوي على مسافات بعيدة والتي يمكن مراقبتها بشكل مستمر عن طريق محطات أرضية ، وبالإضافة إلى ذلك أمكن استخدام الأسلوب نفسه لقياس تركيزات الإثيلين حول مصافي البترول ، وبذلك يمكن تجنبه ،

نظائر عنصر الهيدروجين



حيث أنه يسبب ثقوباً وتآكلا في أجهزة التقطير في المصافي .

أما في المختبرات فيمكن بهذه الطريقة قياس جميع الملوثات وكذلك الذرات حتى لو كانت وحيدة . وفتح ذلك بالتالي مجالات كثيرة في أساسات علم الفيزياء باستحداث تجارب جديدة حيث أمكن متابعة حركة الذرة وتصادماتها وسلوكها .

فصل النظائر باستخدام الليزر :

لقد تم استخدام الليزر في عملية اخصاب النظائر وفصلها، وهذا موضوع له أهميته في مشروعات توليد الطاقة النووية والكهربائية ، وكذلك في مجالات المفاعلات والأسلحة النووية . وقبل أن نتعرض لطريقة فصل النظائر نجد من المناسب التعرف على تركيب الذرة والنظائر . .

تتكون ذرة أي عنصر من نواة هي مركز ثقل الذرة وهذه النواة تحتوي على البرتونات موجبة الشحنة وعلى الكترونات سالبة الشحنة تدور في أفلاك متباعدة بمسافات مختلفة عن النواة ، فأبسط ذرة موجودة هي ذرة الهيدروجين التي تحمل في نواتها برتوناً واحداً ، ويدور حولها ألكترون واحد كما في الشكل . وقد تحتوي نواة ذرة الهيدورجين على نيترونات ، وهي جسيمات غير مشحونة ولها وزن البروتون نفسه تقريباً ، ويتساوى عدد البروتونات مع عدد الالكترونات في الذرة وحين يكون عدد البروتونات ثابتاً فإن عدد النيترونات قد يتغير ، وهذا لا يسبب أي تغير في الخواص الكيميائية للذرة ، حيث أن هذه الخواص تعتمد على التركيب الإلكتروني لها .

لذلك إذاً تساوت ذرات العنصر الواحد في عدد البروتونات واختلفت في عدد النيترونات فإن تلك الصور تعرف بالنظائر . وأحياناً تحتوي بعض الذرات على عدد من النيترونات أكبر من طاقة استيعابها في حالة الإستقرار ، حيث تميل إلى التخلص من هذا الحمل الزائد من النيترونات ، وقد يحدث ذلك على شكل طاقة ربما تكون سبباً في انشطارها إلى ذرات صغيرة وتصدر هذه الطاقة على هيئة أشعة (جاما) ، وجسيمات (بيتا) و (ألفا) وهذه الظاهرة هي ظاهرة الإنحلال (الاضمحلال) النووي .

إن عملية فصل النظائر تعتمد على وجود الإلكترونات في مستويات الطاقة المختلفة فتقديم الطاقة على شكل فوتونات وأحياناً على هيئة جسيمات سريعة يثير الإلكترون الذي يحصل على جزء كبير من هذه الطاقة لينتقل إلى مستوى آخر حيث يصل الإلكترون إلى وضع يسمح بانسحابه من الذرة الأم . إن سلوك النيترونات والإلكترونات ليس متشابهاً تماماً في نظيرين مختلفين وتختلف مستويات طاقة الإلكترونات في كل من النظيرين بكمية كبيرة وبفضل أشعة الليزر أمكن استغلال هذا التباين في التركيب الإلكتروني لنظيرين لا يختلفان كيماوياً بإرسال شعاع في نطاق لطول الموجة متناهي القصر يمكن أن يثير بطريقة انتقائية نظيراً واحداً فقط .

وقد أمكن تطبيق تلك المبادىء العلمية في مجالات الصناعات النووية المدنية لتخصيب خام اليورانيوم بالنظير ٢٣٥ القابل للانشطار والذي لا يزيد تركيزه في الخام عن ٠,٧ ٪ وكان يتم تخصيبه بتحويل اليورانيوم إلى مادة متطايرة هي سادس فلوريد اليورانيوم ، ويتطاير مركب فلوريد اليورانيوم ٢٣٥ بسرعة أكبر من فلوريد اليورانيوم ٢٣٨ ، وبذلك يمكن فصل المركبين ، كما يمكن فصل النظائر باستخدام قوة الطرد المركزي بالإعتماد على اختلاف الخواص الفيزيائية للنظيرين .

وبالنظر في تكلفة الطرق المختلفة لفصل النظائر نجد أن تكلفة وحدة شغل الفصل بالوسائل التقليدية تقدر بمائة دولار لكل كيلوجرام واحد ، ولكن تكلفة الفصل باستخدام أشعة الليزر قدرت في عام ١٩٨٤م أقل بثلاث أو أربع مرات من تلك التكلفة .

وفي حالة الإستهلاك المقدر لكمية اليورانيوم المستخدمة في إنتاج الطاقة بحلول عام ٢٠٠٠ فإن الوفر في تكلفة فصل النظائر بوساطة أشعة الليزر سيصل إلى ملايين الدولارات . كما يمكن تخصيب خام اليورانيوم الفقير جداً في النظير ٢٣٥ والذي ترفضه مصانع الفصل .

تطبيقات أخرى :

إن قياس حجم التطبيقات الصناعية لأي مادة أو طريقة كيميائية يعتمد في الأساس على النواحي الإقتصادية لتحضيرها واستعمالاتها ، وقد أخذ ذلك بعين الإعتبار في استخدام الكثير في التطبيقات الصناعية ، وحيث أن طريقة استخدام الليزر لازالت مكلفة لأصحاب الصناعات بالمقارنة بتكاليف الطرق التقليدية فلذلك اختصرت استخدامات الليزر في المجال الكيميائي الصناعي على تحضير الكيماويات المرتفعة الثمن مثل الفيتامينات والأدوية والعطور . . الخ ومن التطبيقات الأخرى لكيمياء الليزر :

١ ــ استخدامها في عملية التنقية Purification للمحاليل الكيميائية والمركبات بصورة فعالة حيث تم استخدام هذه الطريقة لإزالة آثار المواد الضارة المسببة للسرطان Carcinogenic Materials التي كان من الصعب جداً إزالتها أو فصلها بطرق التنقية العادية . بالإضافة إلى استخدامها في عملية تنظيف سطوح التفاعلات لبعض التفاعلات الكيميائية بصورة دقيقة .

٢ ــ تحسين خواص مادة السيراميك والمعادن بشكل عام لتصبح أكثر صلابة وتتحمل درجات الحرارة العالية ولتصبح مقاومتها للتآكل والأكسدة والصدأ كبرى .

٣ ــ صنع كيماويات صناعية هامة مثل ميثل الكلوروفورم والفينل كلوريد الذي يمكن بلمرته بعد ذلك ليعطي البولي فينيل كلوريد (البي في سي PVC) الشهير والمستخدم بشكل واسع في الصناعات المختلفة .

إن المستقبل واسع وكبير لتطور وتقدم هذا العلم وهناك أفكار جديدة وقد تكون غير مصدقة تدور في عقول العلماء في هذا الوقت ولكنها أمام التصميم والتجربة والبحث ستصبح ممكنة باستعمال أشعة الليزر إن شاء الله .

الليزر في التصوير "الهولوغراف"

د. فاروق بن عبدالله الوطبان

يرجع تاريخ الهولوغراف إلى عام ١٩٤٧م عندما ابتكر الباحث الهنغاري الدكتور دنيس جوبور Dennis Gobor نظرية جديدة للتصوير المجسم، على أثر محاولاته في تطوير المجهر الالكتروني لمراقبة محتويات الخلايا المتناهية في الصغر. إلا ان هذه التقنية لم تطبق عمليا آنذاك، وذلك لعدم وجود المصدر الموجي المناسب. في عام ١٩٦٠م وعند تصميم أول جهاز باعث لأشعة الليزر دبت الحياة مرة أخرى في هذه التقنية الغريبة وأخذت تتطور لتحتل مكاناً بارزاً في التطبيقات الفنية والصناعية والطبية، والهولوغراف فن وصناعة في التسجيل المصور المتكامل المجسم بأبعاده الثلاثة يكتنفه الخيال العلمي للمستقبل، وتميزه تطبيقاته الحالية.

الصفات:

تعتبر القدرة على الرؤية المجسمة إحدى الخواص الفريدة التي تملكها العين، والليزر فتح المجال للقدرة على التصوير والتسجيل المجسم، لما يمتلكه من صفات غير عادية في خصائص شعاعه يمتاز بها عن كل المصادر الأخرى. ومن أهم هذه الخصائص في هذا المجال هو شدة شعاعه، وترابط أمواج حزمته المنبعثة في المكان والزمان المسمى بالترابط الموجي.

وقد عرف استخدام أشعة الليزر في التصوير الشبحي المتكامل المجسم بأبعاده الثلاثة باسم الهولوغراف Holographyوهذه التسمية عبارة عن تعبير مركب من كلمتين يونانيتي الأصل وهما هولو Holos وغرام Gramma وتعني « الرسالة الكاملة » حيث ان الصفحة التي تسجل عليها المعلومات تسمى هولوغرام Hologram، وطريقة عمل هولوغرام تعرف باسم الهولوغراف.

هذه التقنية ليست تصويراً بمعنى التصوير التقليدي « الفوتوغرافي »، بل هي اظهار وتسجيل متكامل للجسم بحيث لا تفرقه عن أصله ولا تميزه عن حقيقته عندما تنظر إلى هولوغرام جسم معين فإنك تجد التفاصيل الدقيقة، وتستطيع ان تتفحصه من كل الجهات وباختلاف الزوايا كأنك ترى شبحاً مجسماً في الفضاء واذا هممت بتلمسه انبرى لك فضاء فارغ وتصعقك الحقيقة لأول وهلة بأنها خيال مجرد لا حياة فيه، لو زرت مختبرات ستانفورد CBS Lab. in Stanofrd سوف ترى في احد المكاتب الدكتور دنيس جوبور جالساً وراء مكتبه وابتسامة على شفتيه، وتهم بتحيته إلا أنك تتذكر أنه توفي عام ١٩٧٩، ولا تملك ألا أن تتسائل كيف حدث هذا؟ وبأي سحر علمي! انه الهولوغراف يبتسم باسم مكتشفه.

لقد ظفرت هذه التقنية بخيال وتأمل ودهشة منذ نشأتها وانتشرت اليوم في مراكز ومعارض عديدة لتعرض أعجوبة الضوء وأشعة الليزر في تحويل الخيال العلمي إلى حقيقة وواقع.

في التصوير الفوتوغرافي التقليدي وان توسعت تقنياته، وتعددت أشكال كاميراته وتعقدت أنواع عدساته، فانه يبقى تحويلا للمجسم الحقيقي بأبعاده الثلاثة إلى صورة ذات بعدين لا ترى فيها إلا من الزاوية التي صورتها.

أما في التسجيل الهولوغرافي فانك ترى كل الجسم، وتستطيع فحصه ودراسته من كل الجوانب والاتجاهات، أو تستطيع تسجيل ورؤية العيوب في تصنيعه ان كان مصنعاً، وحتى جسم الإنسان تستطيع بتقنية الهولوغراف التعرف على الاجهادات العضلية المختلفة فيه، والمستقبل يحوي الكثير.

لعمل الهولوغرام تحتاج إلى أشعة الليزر المناسبة، وصفيحة شفافة وحساسة لضوء الليزر المستخدم، وهي تصنع حالياً في مراكز عديدة، وعدد من المرايا العاكسة ومجزئ لحزمة أشعة الليزر. وطريقة عمل الهولوغرام تتلخص في تجزئة شعاع الليزر إلى حزمتين: الحزمة الأولى تسمى بشعاع الجسم حيث يوجه إلى الجسم وينعكس منه حاملا كل التفاصيل في طبقات أمواج الحزمة المنعكسة على شكل تغيرات في طول الموجه وسعتها، والجزء الثاني من شعاع الليزر يسمى بشعاع المصدر أو حزمة المصدر فانه يعكس بمرآة أخرى ليلتقي ويتداخل مع الحزمة الأولى على صفيحة الهولوغرام الحساسة، ومن ثم تؤخذ الصفيحة وتحمض بمحاليل كيميائية معينة لتثبيت الصورة عليها، وتبدو صفيحة الهولوغرام وكأنها مليئة بالدوائر المركزية والخطوط المتشعبة المؤلفة من أهداب التداخل الموجي، ولكن عند تسليط الضوء المناسب بزاوية معينة على الصفيحة تبرز أمامك الصورة الشبحية للجسم بأبعاده الثلاثة وبشجيته المذهلة مرتكزاً في الفضاء وتستطيع النظر إليه من مختلف الجوانب.

لو أردنا تكوين هذه الصورة نفسها بالطرق الفوتوغرافية كان لزاماً علينا التقاط ملايين الملايين من الصور بزوايا مختلفة من المحال جمعها سوياً. والأغرب من ذلك لو انك حطمت الصفيحة الحساسة (الهولوغرام) إلى قطع صغيرة جداً سوف

تجد في كل قطعة الصورة الشبحية نفسها كأن شيئاً لم يتغير فيها ولكنها في الواقع لا تملك كامل المعلومات الموجودة على الهولوغرام مجتمعاً .

في بداية هذه التقنية تم تصوير بيدة شطرنج باستخدام نوع واحد من أشعة الليزر ، وحاليا تم انجاز صفائح حساسة (هولوغرام) بحجم الإنسان ، واستعملت عدة أنواع من الليزر لانتاج هولوغرام يرى بالضوء العادي .

بالإضافة إلى ذلك فقد تم الاستفادة من التداخل البناء للحزمة الأولى والثانية في معرفة ودراسة الاجهادات الضئيلة الحاصلة في المعادن والسبائك وسائر المواد العاكسة للضوء وجسم الإنسان . وسميت هذه التداخلات الموجية باهداب موير Moire Fringes وفتحت بذلك آفاقاً جديدة في الكشف الدقيق عن المعلومات وتسجيلها بوساطة الهولوغراف .

الاستخدامات :

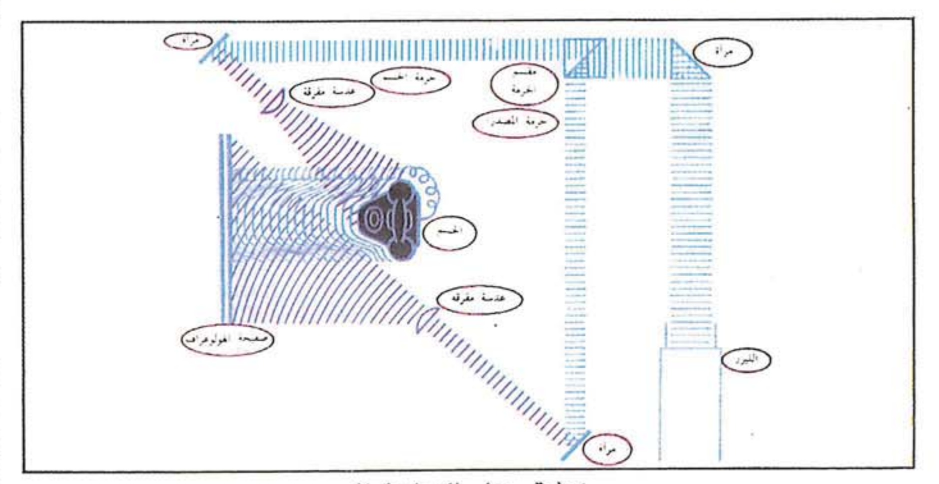
لقد استخدم الهولوغراف في مراقبة التغيرات المتناهية الصغر في الشكل والحجم لأي جسم وبدون الضغط الميكانيكي عليه أو التأثير على صفاته ، وقد وضعت هذه الخاصية موضع التطبيق من قبل علماء ناسا NASAفي مكوك الفضاء لمراقبة نمو البلورات Crystal Growth في داخل المكوك بمعزل عن الجاذبية الأرضية .

واستعمل كذلك في الكشف عن التصدعات والشقوق التي يمكن حدوثها في قضبان الوقود النووي في المفاعلات النووية ، وبهذه الطريقة يستطاع التعرف على شقوق لا تتجاوز العشرين مايكرون .

كذلك يستفاد منها في دراسة الأجزاء المختلفة لاطارات الطائرات والمركبات الفضائية والسبائك المؤلفة لها لمعرفة العيوب التصنيعية فيها أو التي تحصل نتيجة الاجهادات غير المتوقعة عليها وبذلك ترفع كفاءة السيطرة النوعية في هذا المجال الهام وغيره .

ومن الطريف فان بعض المتاحف ومراكز الحلي النفيسة عمدت إلى تصوير هذه التحف الثمينة بوساطة الهولوغراف وعرضها على الجمهور بدلاً من الأصلية للمحافظة على الأصل من تقلبات البيئة المضرة وكذلك منعاً لسرقتها . حتى إدارات المرور تستطيع الأستفادة من استخدام الهولوغراف في البث المصور للارشادات الموجهة عن حالة الطرق مستقبلا . وقد استخدم حاليا في حركة الطائرات في الهبوط والاقلاع حيث يتم عرض الارشادات المصورة أمام ملاح الطائرة وبذلك تتيح له رؤية المدرج والأرقام المختلفة عن ارتفاع الطائرة وسرعة الهواء ومعدل الهبوط والاقلاع . . . الخ في آن واحد ، ولهذه الفكرة فوائد جمة خصوصاً عندما تنحسر الرؤية نتيجة الظروف المناخية .

ان مستقبل تقنية الهولوغراف يعد بتطبيقات رائدة ويعمل الكثير من الباحثين في مراكز عديدة على الاستفادة التامة منها في شتى المجالات ومنها استخدام الأشعة الليزرية الهولوغرافية التي تتيح ولأول مرة لعلماء الحياة رؤية صورة مجسمة ذات ثلاثة أبعاد لمكونات خلايا الإنسان الحية وهذا من شأنه ان يصبح أداة فعالة في تشخيص أمراض الإنسان في العقد القادم . وكذلك هندسة الجينات الوراثية تترقب اللحظة التي يستطاع فيها الرؤية الهولوغرافية لجزئيات أحماض D N A .



كيفية عمل الهولوغراف

وعن طريق الهولوغرافي يمكن تخزين المعلومات الكثيرة في حيز داخل الحاسب الآلي .

كذلك دمج تقنية الهولوغراف والحاسب الآلي يتيح الفرصة للتعرف الدقيق على الأشكال المجسمة في بنك الذاكرة Memory Bank ولهذه الخاصية فوائد جمة في العلوم النظرية المختلفة . . . ومنها التعرف والتميز الراداري المصور بأبعاده الثلاثة Lidar Holography وفي المجال المتطور في صناعة الإنسان الآلي Robotics وتوجيه القذائف المختلفة Missiles .

أما دراسة الفضاء فإن التحليل الهولوغرافي الدقيق للضوء المنبعث من النجوم الموغلة في العمق الكوني يتيح المجال أمام الباحثين لدراسة المكونات الكيميائية والتعرف على العناصر والمواد المتواجدة فيها .

وتعمل تقنية الهولوغراف في جعل الإتصالات التلفزيونية قادرة على نقل الصور المجسمة ، وعندها سيكون حدثاً فريداً في رؤية لم يسبق لها مثيل . وفي المجالات العسكرية يمكن توظيف الأعمال الفنية في عمليات التمويه في الحرب وعرض مجسمات عديدة خيالية ، هذا التمويه إذا كان على شكل طائرات أو قنابل موجهة . . . الخ فإنها حتماً ستكون ذات فعل مخيف للطيران المقابل .

أما استخدام أشعة الليزر مع الألياف الزجاجية والمناظير الجراحية مع تقنية الهولوغراف وتقنية الحاسبات الآلية فإنها مجتمعة ستجعل التشخيص الطبي والعلاج الجراحي (أو بواسطة العقاقير والإشعاعات) ذا كفاءة مذهلة ومتوفراً وميسوراً للجميع .

إن تقنية الهولوغراف هي إحدى التطبيقات في استخدام أشعة الليزر ، هذا الشعاع الذي عرفه الإنسان ولا زال يحوي في أغواره الكثير من التطبيقات المستقبلية لفتح آفاق جديدة في المعرفة .

الألياف البصرية

د. محمد عبدالرحمن الحيدر

شهد مجال الألياف البصرية تطوراً سريعاً خلال السبعة عشر عاماً الماضية وبصفة خاصة في مجال الاتصالات ، ومما لا شك فيه أنها ستحدث تطوراً مذهلاً في مجالات متعددة وخاصة مجال الاتصالات الكهربائية المختلفة ، وفي هذا المقال سنعرض لبعض مزاياها واستخداماتها .

بدأ التفكير باستخدام الزجاج كوسيلة نقل للضوء في أوائل الربع الثاني من هذا القرن ، ولو ألقينا نظرة عابرة على تاريخ هذا التطور لوجدنا أن أول من كتب عن استخدام الألياف البصرية هما بيرد في المملكة المتحدة وهانسل في الولايات المتحدة الأمريكية وكان ذلك عام ١٩٢٧م ، وكان اقتراحهما هو استخدام الألياف البصرية لنقل الصور التلفزيونية ، ولكنهما لم يقوما بأية تجربة عملية ، غير أن هناك تجارب مخبرية أجريت في الثلاثينيات ميلادي لنقل الصور التلفزيونية ولكنها لم تستخدم بصورة عملية .

لقد اهتم كثير من الدارسين والباحثين بهذا المجال طوال العقود الماضية ولم يتم استخدام الألياف البصرية بصورة عملية إلا في بداية الخمسينات من التقويم الميلادي حيث استخدمت في المناظير الطبية لفحص المعدة والامعاء وفي الصناعة لفحص مكائن الطائرات غير أن أطوالها لم تتعد عدة أقدام ، وكان حجمها كبيراً نسبياً والفاقد منها مرتفع جداً غير أن التفكير الجاد في استخدامها بدأ باكتشاف أشعة ليزر عام ١٩٦٠م وقد غير هذا الاكتشاف الموازين لصالح الألياف البصرية وبالذات في مجال الاتصالات إذ أنه من المعروف أن حزمة ضوئية واحدة من أشعة ليزر يمكنها نقل آلاف الصور التلفزيونية ومن ذلك الوقت بدأت الأبحاث تأخذ اتجاهاً جديداً نظراً للامكانات الهائلة التي يمكن أن تقدمها هذه الأشعة وأول النتائج لتلك الأبحاث كان عام ١٩٦٨م عندما اقترح **تشارلز كاو** استخدام مثل تلك الألياف ، ولكن النجاح الفعلي للألياف البصرية التي يمكن استخدامها عملياً كان عام ١٩٧٠م ، وبدأ استخدامها بصورة تجارية عام ١٩٧٧م ، ولكن ماهي الألياف البصرية وماخواصها؟

تتكون الألياف البصرية من شعيرات زجاجية ذات نقاوة عالية جداً لا يتعدى سمكها سمك شعرة الإنسان ، ويوضح (شكل ١) حجم ليفة بصرية مقارنة مع إبرة الخياطة ، وتعتبر الألياف التي صنعت من قبل شركة كورننج للزجاج عام ١٩٧٠م بداية لنوعية يمكن استخدامها في



(شكل ١) ليفة بصرية مقارنة مع أبرة خياطة .

مجال الإتصالات والمجالات الأخرى ذات العلاقة . وتتكون الليفة الزجاجية من جزءين أساسين الأول ويدعى **الجزء المركزي** CORE وله معامل انكسار معين يحاط بطبقة أخرى تدعى **الكسوة** CLADDING ، ومعامل انكسارها أقل من معامل انكسار الجزء المركزي حتى يتم حصر الضوء المستخدم لنقل المعلومات في مركز الليفة كما تحاط الليفة بطبقة أو أكثر من مادة واقية حتى لا يتم خدشها أثناء التركيب ويوضح (شكل ٢) مقطعاً لليفة بصرية . والسؤال المطروح الآن هو **لماذا نستخدم الألياف البصرية ..؟** مما لاشك فيه أن هناك ميزات كثيرة لها سنقوم باستعراض بعض منها :

سعة نطاق عالية جدا

تنقل الألياف البصرية على صغر حجمها معلومات كثيرة جداً ومن الناحية النظرية ليفة بصرية واحدة مثلاً تستطيع نقل ١٦٠ مليون مكالمة هاتفية أو ٢٠٠,٠٠٠ قناة تلفزيونية في آن واحد ، وهي أرقام يصعب استيعابها مقارنة بما هو موجود حالياً ويمكن أن نضع عدداً كبيراً منها في كابل واحد كما في (شكل ٣)

وزنها خفيف وقطرها صغير

نظراً لصغر حجمها وخفة وزنها فإن كثيراً من شركات الإتصالات والطائرات والغواصات والبواخر والأقمار الصناعية بدأت باستبدال الكابلات النحاسية بألياف بصرية ولتوضيح ذلك فإن كابلاً من الألياف البصرية زنته ٣,٦ كغم يمكن أن يحل محل كابل نحاس وزنه ٩٥ كغم ، من هذه المقارنة البسيطة نرى أن صغر الحجم وقلة الوزن ستؤدي إلى خفض تكاليف الإنشاء وسهولة التمديد والنقل مقارنة بالكابلات النحاسية

(شكل ٢)
يوضح أجزاء الليفة .

عدم تأثرها بالتشويش والتداخل

حيث إن الضوء هو الناقل الأساس فإن المعلومات المنقولة سواء كانت هاتفية أو غيرها لا تتأثر بالتشويش أو التداخل نتيجة الموجات الكهرومغناطيسية الصادرة عن المصادر الطبيعية كالبرق مثلاً أو الصناعية المكائن الكهربائية أو السيارات .

قلة التكلفة

حيث أن المادة الأساس في تصنيع الألياف الزجاجية هي السليكا الموجودة بكثرة في الطبيعة مقارنة بالنحاس فإن تكلفتها أقل كثيراً ، وحيث أن فقدانها قليل وسعتها كبيرة ، فإن هذا سيتيح لنا اتصالات بتكاليف قليلة .

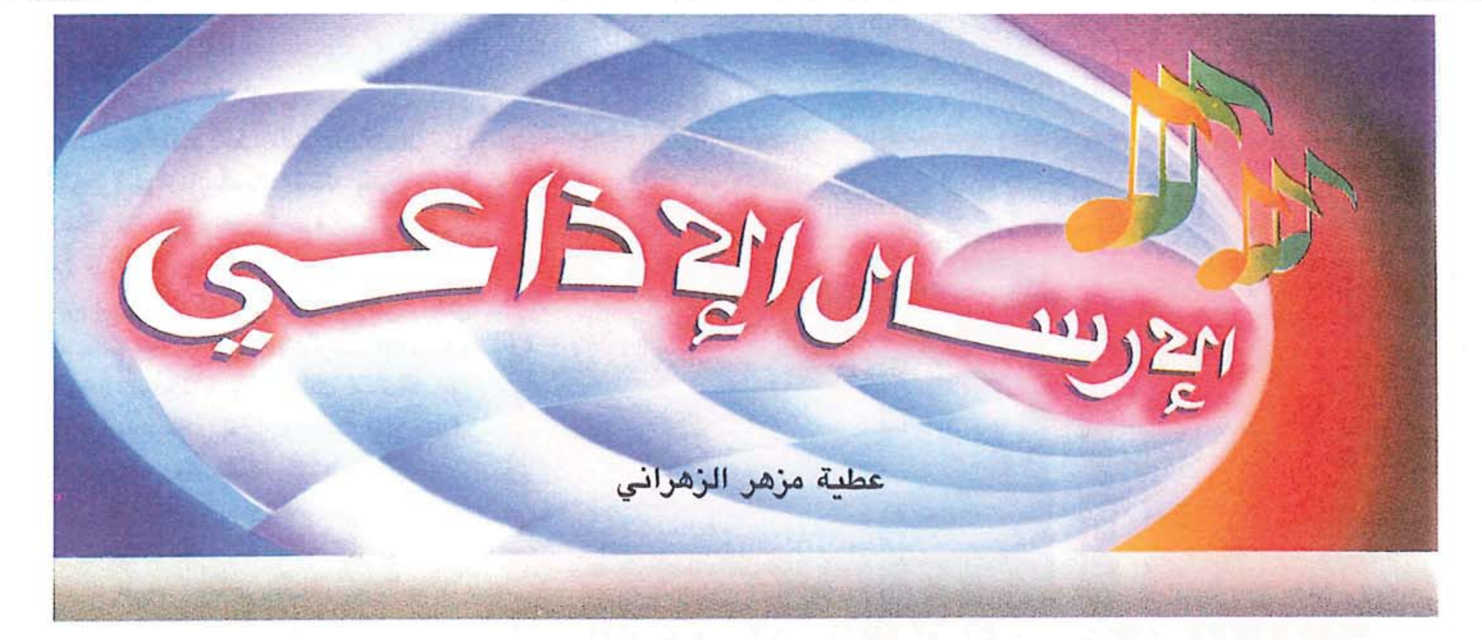
السلامة والأمان

نظراً لعدم وجود تيار كهربائي في الألياف البصرية فإن إمكان حدوث شرر غير ممكن وهذا أمر مهم في الأماكن التي تحتوي على مواد مشتعلة ، أما العامل الآخر وهو عامل الأمان فإن احتمال التفريغ الكهربائي أو كهربة الأفراد العاملين فيها غير وارد كما أن التجسس عليها غير ممكن ، إلا بخدش الليفة وهذا سيؤدي إلى قطع الإتصال .

مما سبق تتضح لنا أهمية هذا القادم الجديد في مجال التقنية ، ومما لاشك فيه أن هناك تطورات أخرى صاحبت هذا التطور وخاصة في مجال الإلكترونيات البصرية OPTOELECTRONICS التي تحاول دائماً الإستجابة وملاحقة تطور الألياف البصرية .

ولقد تكبد العديد من الدول الكثير من النفقات في تطوير وتصنيع الألياف البصرية وكذلك في إنشاء شبكات متكاملة منها للاستخدامات المدنية والعسكرية ولا يزال التنافس على أشده لاستغلالها الاستغلال الأمثل ، وعلى سبيل المثال فإن مختبرات بل قد تمكنت من عمل اختبارات لنقل ٤ آلاف مليون ثنائية بالثانية لمسافة تبلغ ١٠٣ كيلات (كيلومتر) دون الحاجة إلى استخدام مرددات وهذا يعني إمكانية نقل ٦٠ ألف مكالمة هاتفية في آن واحد . والمشاريع التي تم ويتم تنفيذها كثيرة جداً ، نذكر منها كابل الألياف البصرية الذي يربط الولايات المتحدة الأمريكية بالقارة الأوروبية عبر المحيط الأطلسي ، كما يجري الآن تمديد كابل بحري بين الولايات المتحدة الأمريكية واليابان للإتصالات الهاتفية ولا يقتصر استخدام الألياف البصرية على الإتصالات الهاتفية فحسب بل هناك استخدامات مكثفة لنقل المعلومات بين الحاسبات والمستخدمين التي تعتبر فتحاً جديداً لنقل معلومات هائلة وبسرعة بين مراكز المعلومات والمستفيدين . ولابد من الإشارة هنا إلى أن هذه الألياف قد تم استخدامها في المملكة العربية السعودية من قبل وزارة البرق والبريد والهاتف للربط بين المقسمات داخل المدن وتقوم بنقل آلاف المكالمات الهاتفية بينها . كما تم استخدامها جنباً إلى جنب مع خطوط الضغط العالي لغرض التحكم والسيطرة ، كما أن هناك مئات الآلاف من الكيلومترات من الألياف البصرية قد تم تركيبها في أنحاء متفرقة من العالم ومن المتوقع أن تحل الألياف البصرية محل الكابلات النحاسية في منتصف التسعينات ميلادية في معظم الولايات المتحدة الأمريكية وخاصة على الخطوط التي تربط المقسمات مع بعضها أو المدن مع بعضها البعض وستقوم إحدى الشركات الأمريكية بتركيب خطوط تحت المحيطات يبلغ طولها ١٦ ألف كيلومتر خلال الأعوام من ١٩٨٧م إلى ١٩٨٩م ، وما دمنا في قراءة هذا المقال فإني سأعطي القاريء الكريم فكرة موجزة عن عدد الصفحات التي يمكن نقلها كل ثانية عبر ليفة بصرية واحدة حسبما أثبتته التجارب العلمية والتي ذكرتها سابقاً إذ أن الأربعة آلاف مليون ثنائية تمثل محتويات ثلاثين جزءاً من الموسوعة البريطانية تنقل في آن واحد كل ثانية وهذا لا يمثل الحد الأقصى لسعتها بل لا نزال بعيدين جداً عن الطاقة الاستيعابية لهذه الألياف التي هي أقرب للخيال منه للواقع وسيشهدها العالم بإذن الله في القريب العاجل .

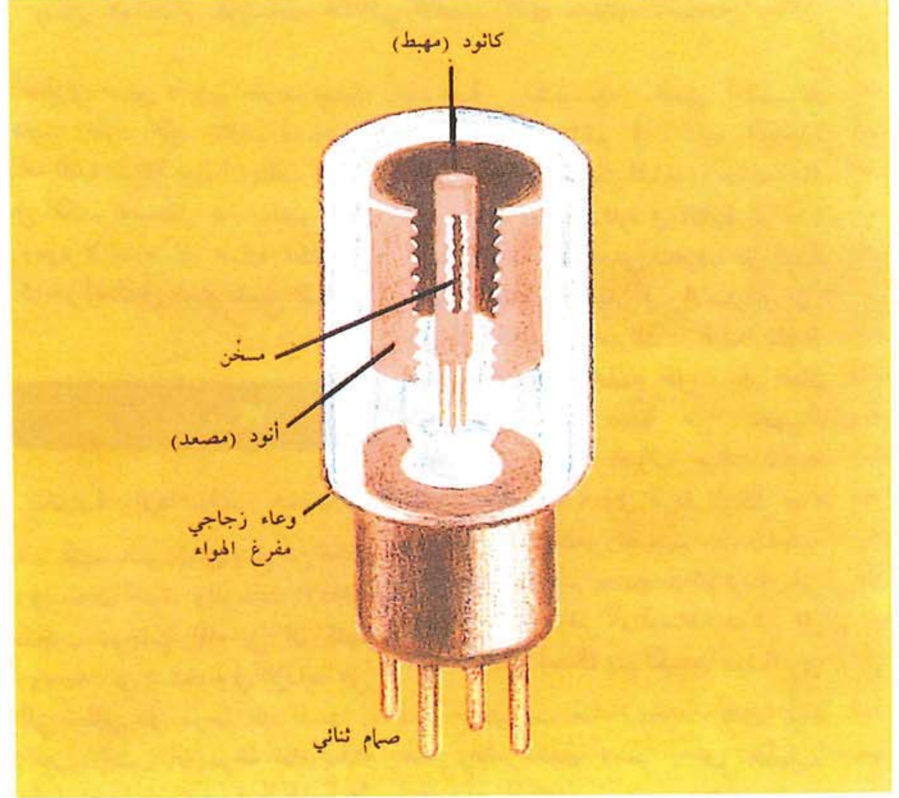
(شكل ٣) مجموعة الياف بصرية في كابل واحد .



الإرسال الإذاعي

عطية مزهر الزهراني

كان جيمس كليرك ماكسويل Games Clirk Maxwell أول من أعلن في ستينيات القرن الماضي ، ان موجات الضوء ليست سوى طاقة كهربائية مغناطيسية ، ولم يوافقه على هذا الرأي إلا بضعة علماء لا يتعدون أصابع اليد . وظلت نظرية ماكسويل في عالم النسيان قرابة عشر سنوات حتى جاء العالم الفيزيائي الألماني هنريش هيرتز Hein-rich Hertz ليثبت صحة نظرية ماكسويل ، وكان ذلك في عام ١٨٨٧م حيث استطاع هيرتز بعد سلسلة من التجارب ان ينقل الكهرباء خلال الجو دون وسيط مادي مستخدما آلة لتوليد الشرر فانتقلت الموجة الكهرومغناطيسية إلى الركن الآخر في معمله بسرعة الضوء وكان في ذلك الركن آلة أخرى مستقبلة عبارة عن سلك قوي على هيئة حلقة ينتهي طرفاها بكرتين معدنيتين ينفصل بعضهما عن بعض بمسافة ٠,٢مم وقد كان ظهور الشرر الذي رآه هيرتز ينبعث من احدى الكرتين إلى الكرة الأخرى دلالة واضحة على انتقال الموجه الكهرومغناطيسية لاسلكياً وفي عام ١٨٩٠ لاحظ ادوارد برانلي وهو أستاذ فيزياء في الجامعة الكاثوليكية بباريس ان برادة الحديد التي لا توصل الكهرباء عادة لوجود فراغات كبيرة بين جزيئاتها ، يمكن ان توصل الكهرباء إذا وضعت في مجال تأثير موجات هيرتز حيث تنتظم وتتماسك وتقل مقاومتها للتيار وكانت برادة الحديد توضع داخل انبوبة زجاجية عرفت باسم « الكشاف » لانها تكشف عن وجود الموجات الكهرومغناطيسية .

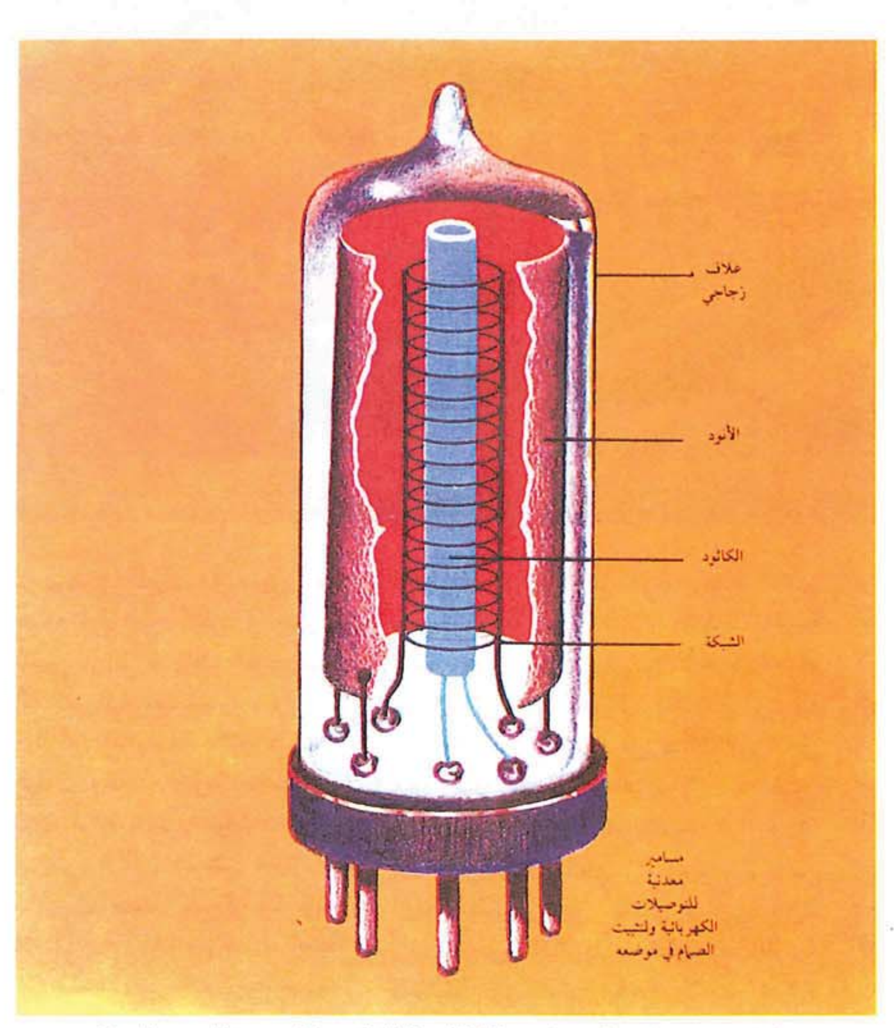


(شكل ١) صمام فلمنج

واستمر العلماء في تجاربهم لمعرفة المزيد عن خواص هذه الموجات وكان « اللورد كيليفن » أول من اقترح استخدام موجات هيرتز في نقل الاشارات البرقية ، أما العالم الروسي الكسندر ستيبانوفيتس بوبوف Alexander Stepanowitch Popoff فقد اخترع الهوائي « الاريال » واستخدمه في الإرسال وجاء الإيطالي أوجستو ريجي ليطور آلة توليد الشرر ويجعلها أكثر كفاءة . وقد مهدت هذه التجارب الأولية الطريق أمام جوجليمو ماركوني Gugliemo Marconi الذي يعد « أبو الإذاعة » دون منازع ، فقد استطاع وهو مازال في العشرين من عمره ان يخطو خطوة عملاقة في هذا المجال حيث استطاع بعد جهود متواصلة ان يجعل جرساً في أحد أركان غرفته الصغيرة على سطح منزله ، يتحرك وهو على مسافة أربعة أمتار من مفتاح مورس الذي وضعه في الركن الآخر وقام بالضغط عليه .

وأخذ ماركوني بعد ذلك في تطوير أجهزة الأرسال حتى استطاع ان يرسل اشاراته الكهرومغناطيسية إلى مسافة ثلاثة كم

فاقترحت عليه أمه بعدها ان يسافر إلى انجلترا ليواصل أبحاثه فلعله يكون مفيداً للملاحين على وجه الخصوص ، وفي لندن سجل ماركوني اختراعه ، وقام بتقديم عدة عروض كان أهمها ذلك العرض الذي استطاع فيه ان ينقل الاشارات اللاسلكية مسافة ١٣ كم ، وكان ذلك في سالسبري بدعوة من بعض إدارات الجيش والأسطول البحري . وبعد ذلك ركز ماركوني جهوده على نقل اشاراته فوق الماء حتى تمكن من نقلها إلى مسافة ثلاثة آلاف كيلومتر . لقد عبرت الموجات الكهرومغناطيسية الأطلنطي ويا له من حدث عظيم . . إلا أنه بالرغم من كل ذلك فان كل تلك الأساليب التي توصل إليها ماركوني لم تكن صالحة للارسال الإذاعي كما نلمسه الآن . كان هناك ثلاثة علماء أحدهم انجليزي والثاني نمساوي والأخير أمريكي ، كل يعمل في عزلة عن الآخر ولكن هدفهم كان واحداً وهو إيجاد الوسيلة المثلى للاتصال الهاتفي . وكان أول هؤلاء العلماء العالم امبروز فلمنج Ambrase Fleming الذي تنبه إلى ان الأنبوبة المفرغة من الهواء ذات القطبين يمكنها ان تكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية إذا سخن أحد طرفيها ، كما أنها تسمح بمرور التيارات الكهرومغناطيسية في اتجاه واحد يحدده مسار الالكترونات الصادرة عن القطب السالب الذي يسمى المهبط أو الكاثود واطلق على هذه الأنبوبة «الصمام الحراري الأيوني» (شكل ١) كان ذلك في عام ١٩٠٤م وبعد حوالي عامين تمكن العالم النمساوي روبرت فون ليبن Robert Von Lieben والعالم الأمريكي لي دو فورست Lee Do Forest من اضافة قطب ثالث إلى الصمام فأصبح قادراً على كشف الموجات الكهرومغناطيسية وتحديد اتجاه التيار وتقويمه بل وتقويته أيضاً وكان صمام فورست (شكل ٢) يرسل موجة كاملة تركب فوقها ان صح التعبير موجات الميكروفون ، وعند استقبالها يقوم جهاز الاستقبال بترشيح أو فصل الموجة الحاملة عن موجة الميكروفون ، وتتولى الصمامات الالكترونية تقوية هذه الأخيرة وتحويلها إلى نبرات صوتية تنبعث من السماعة أو مكبر الصوت . وفي عام ١٩٥٠م جاء اختراع الترانزستور محدثاً ثورة هائلة في عالم الالكترونيات . وهو عبارة عن



(شكل ٢) حمام «فورسنت» الثلاثي الأقطاب (انود ـ كاثود ـ شبكة)

صمام أسطواني صغير لا يزيد حجمه وطوله عن حجم وطول عود الثقاب ، ويمكن استخدامه لفترة طويلة دون ان يتلف كما أنه غير قابل للكسر ومستقل عن مصدر التيار القوي وبارد لا يحتاج إلى حرارة تمكنه من العمل كما هو الحال في صمام فلمنج السالف الذكر .

القناة الاذاعية

ان العملية الإذاعية ـ عزيزي القارىء ـ أشبه بالنهر الذي ينبع من مكان ويصب في مكان آخر . والموجات الإذاعية أشبه ماتكون بموجات الماء بل ان كلمة « موجة » Wave التي تستخدم في الإذاعة هي الموجة التي تطلق على موجة الماء نفسها . والفرق بين الإثنتين ان موجة الماء بطيئة الحركة مهما بلغت سرعتها قياساً إلى سرعة الموجة الإذاعية التي تنطلق في كل اتجاه بسرعة الضوء التي تبلغ ٣٠٠,٠٠٠,٠٠٠كم في الثانية الواحدة وقد تندهش إذا علمت أنها تدور حول العالم سبع مرات ونصف المرة في الثانية الواحدة أيضاً !! والآن تعال معي لنتعرف على كيفية وصول صوت المذيع في الاستوديو إلى جهازك الخاص في منزلك . عندما يلتقط الميكروفون صوت المذيع على سبيل المثال فانه يتحول إلى ذبذبة من الكهرباء والمغناطيس معا تعرف بالذبذبة الكهرومغناطيسية ، وفي غرفة المراقبة Control Room يتم تكبير وتضخيم هذه الذبذبة عبر أجهزة تضخيم Amplifiers ثم ترسل على خطوط تحت الأرض أو بوساطة هوائي إلى محطة الأرسال وهناك يتم تكبيرها مرة أخرى لتخرج بتيارات حاملة Carriers ذات تردد عال وهذه العملية تسمى تشكيل الذبذبة أو تضمين الذبذبة Frequency Modulation وهي تختصر عادة إلى الأحرف الأولى فقط

«FM» والتي تجدها في جميع أجهزة المذياع (الراديو) ثم تبث إلى هوائيات الإرسال التي تقذفها في الفضاء وبوساطة هوائي الاستقبال يلتقطها جهاز (الراديو) حيث تمر بعدد من المراحل يتم من خلالها فصل الذبذبات الكهرومغناطيسية عن التيارات الحاملة وهذه العملية تسمى عملية الكشف Detection ومن خلال جهاز التضخيم الموجود في (الراديو) يتم تكبير ذبذبات الصوت هذه وهي في طريقها إلى السماعة التي تهتز بدورها في عملية عكسية لتلك التي تمت في الميكروفون مترجمة ذبذبات الصوت التي مازالت في حالتها الكهربائية إلى صوت عادي ينتقل عبر الهواء إلى أذن المستمع . وهذه العملية في مجملها هي باختصار « القناة الإذاعية » من المنبع إلى المصب .

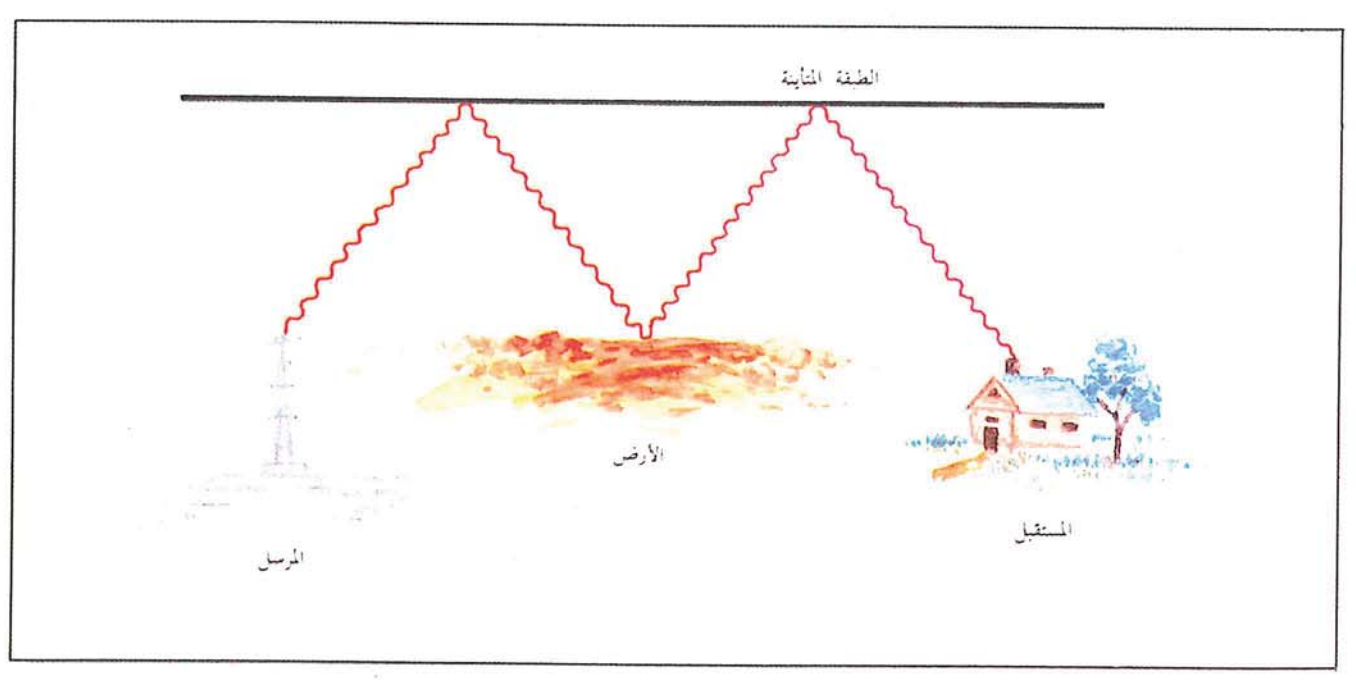
ولو تفحصت أيها القارىء الكريم جهاز الراديو الموجود لديك فانك ستجد مكتوباً عليه بعض المصطلحات التالية أو كلها حسب نوع (الراديو) وطريقة تصميمه وهي : FM, AM, SW MW Khz Mhz .

وإليك مدلولاتها :

الـ FM اختصار لكلمتي Frequency Modulation أي تشكيل التردد أو الذبذبة وهو النوع الأول من أنواع الإرسال الإذاعي والتشكيل عبارة عن بث الترددات السمعية الصادرة من الأستوديو والمعروفة باسم Audio Frequency والتي تكون مابين ٢٠ ـ ٢٠,٠٠٠ ذبذبة في الثانية أي انها منخفضة جداً ولايمكن بثها في الهواء إلا بتركيبها أو تضمينها موجات حاملة ذات تردد اذاعي (راديوي) ، وتعرف هذه العملية بالتشكيل أو التضمين Modulation وعندما يتم التضمين بهذه الطريقة أي بطريقة التردد «FM» فان تردد الموجات الحاملة يتغير تبعا لاتساع موجات البرنامج وقد ابتكر هذه الطريقة العالم الفيزيائي الأمريكي أوفين ارمسترونج . ومن أهم مزايا استخدام هذه الطريقة عدم امكانية تواصل المحطات المجاورة حيث أن كل محطة تشغل حيزاً صغيراً جداً يبعدها عن المحطات المجاورة . كما انه لا يوجد تداخل في أجهزة الاستقبال من الأجهزة الكهربائية المنزلية أثناء تشغيلها . وقد تكون عزيزي القارىء قد لاحظت أنه عندما يتم تشغيل عصارة كهربائية أو (دينمو) أو المكنسة الكهربائية أو حتى (لمبات) الإضاءة « الفلورسنت فقط » ، يحدث نوع من التشويش على الارسال الذي تستقبله بطريقة AM أو الموجات SW كما أن من مزايا الـ FM وأهمها ذلك النقاء العالي للصوت الذي يمكن معه سماع أضعف النبرات الصوتية بوضوح تام كما يمكن استخدامها لنقل الصوت والصورة في التلفزيون .

أما الطريقة الثانية فهي طريقة التشكيل بالإتساع Amplitude Modulation أو الذروة واختصارها «AM» وفي هذه الطريقة يتغير اتساع أو ارتفاع موجات التيار الكهربائي الدال على الموجات الحاملة تبعاً لاتساع موجات التيار الكهربائي الدال على موجات الصوت أو البرنامج . أي أن الاتساع أو الذروة هي التي تتغير في حين يبقى التردد ثابتاً وهذا ما يجعل الذبذبات تتسع وتحتل مكاناً عريضاً في الفضاء الخارجي .

أما الرمز Khz فمعناه كما تسمع أحياناً كثيرة « كيلوهيرتس » والكيلو هو وحدة القياس المعروفة الذي يساوي ١٠٠٠ وحدة صغرى وهو هنا يساوي ١٠٠٠ هيرتس (ذبذبة في الثانية) أما هيرتس فهي نسبة إلى ذبذبات العالم الألماني هيرتس الذي اكتشفها أول مرة وحملت اسمه . أما Mhz فتعني « ميجاهيرتس » والتي تساوي ١٠٠٠ كيلو هيرتس أو مليون هيرتس . والرمز SW يعني SHORT WAVE أو الموجة القصيرة التي دائماً ما نسمع المذيع يعلن توقفها عن البث لبلد معين ويحول مستمعي ذلك البلد إلى موجة



(شكل ٣) انعكاس الموجات الإذاعية بواسطة الطبقة الجوية المتاينة .

أخرى قد تكون قصيرة أو متوسطة . والموجة المتوسطة هي ما يرمز لها بالرمز MW والطريف عن هذه الموجة أن الكثير من الناس قديما وربما لايزال بعضهم يطلق عليها « موجة الليل » لأنهم يستطيعون التقاط برامج الإذاعات العربية والعالمية بوضوح على هذه الموجة أثناء الليل في حين أن ذلك يكون متعذرا أثناء النهار .

وتختلف خصائص الانتشار فالموجات من حيث خاصية الانتشار ثلاثة أنواع موجات أرضية وسماوية ومباشرة . فالأرضية Ground Wave هي تلك الموجات التي تخرج من الهوائي مباشرة لتنتشر على سطح الأرض وتنقل بها الإذاعات إلى حوالي ١٦٠ كم على الموجة المتوسطة وقد تقل هذه المسافة أو تزيد حسب قدرة وقوة محطة الإرسال . أما الموجات السماوية Sky Wave فهي تلك الموجات التي تنطلق من هوائي الإرسال باتجاه الفضاء بزوايا مختلفة ثم تنعكس مرة أخرى إلى الأرض في المكان المطلوب الإرسال إليه وذلك بفضل طبقة في السماء تسمى « الطبقة المتأينة » Ionosphere كما يطلق عليها طبقة هيفسايد نسبة إلى العالم الإنجليزي هيفسايد الذي اكتشفها . أما السر في تكون هذه الطبقة ــ التي تقع على ارتفاع ٨٠ ــ ١٠٠ كم عن سطح الأرض ــ فانه يعود إلى الشمس التي تؤثر في موجات الراديو تأثيراً كبيراً عن طريق كهربة تلك الطبقة أو على الأصح عدة طبقات عندما تكون الشمس قوية أثناء النهار . أما في أثناء الليل عندما تغيب الشمس فان عدد هذه الطبقات المكهربة يصبح أقل . ولأن موضع الشمس من الأرض يتغير يومياً . وباختلاف طول الليل والنهار في الشتاء والصيف فان هذه الطبقات المكهربة تتغير تبعاً لذلك فتكون أحياناً مرتفعة وأحياناً منخفضة . وعندما تصطدم بها موجات الراديو تنعكس على الأرض بنفس زاوية السقوط كما أن جزءاً كبيراً من تلك الموجات ينعكس من الأرض إلى تلك الطبقة ثم إلى الأرض مرة ثانية وقد يحدث هذا عدةمرات ــ كما في الشكل (٣) إلى أن تخبو طاقتها . أما طول المسافة التي تقطعها فانه يتوقف على قوة الموجة نفسها وارتفاع الطبقة العاكسة الذي يتناسب مع طول مسافة الموجة طردياً ارتفاعا وانخفاضا فأثناء النهار تكون الطبقة المتأينة أو المكهربة منخفضة أما أثناء الليل فتكون مرتفعة ، مما يسهل للموجات قطع مسافات أكبر في كل انعكاسة من انعكاساتها الأمر الذي يجعلك عزيزي القارىء تتمكن من سماع عدد كبير من برامج المحطات العالمية أثناء الليل (شكل ٤) . فهل عرفت سر « موجة الليل » الآن . . أما النوع الأخير من الموجات فهو الموجة المباشرة Direct Wave وهذه التسمية تطلق على الموجة ذات التردد العالي جداً الذي يستخدم للتلفزيون والإذاعة بطريقة «FM» حيث يجب ان يكون هناك خط رؤيا بين هوائي المرسل وهوائي جهاز الاستقبال ولمسافة لا تزيد عن ٩٠ كم . بقى ان تعلم عزيزي القارىء أن موجات الراديو تنفذ إلى أي مكان على الأرض وتستطيع أن تساير طبوغرافية الأرض من ارتفاع وانخفاض ونحوه ولا يوقفها إلا المعادن مثل الحديد والألمنيوم ونحوهما فعندما تصطدم بأي مادة معدنية فانها تنعكس ولعلك تلاحظ أن جهاز الراديو في سيارتك يتوقف بضع ثوان أثناء مرورك من الطرق المنخفضة التي تعلوها تقاطعات من الخرسانة المسلحة ثم لا يلبث أن يعود إليك البث مرة ثانية بعد تجاوز تلك النقطة .

طبقة متأينة مرتفعة
طبقة متأينة منخفضة
الانعكاس أثناء الليل
الانعكاس أثناء النهار
مستقبل
مستقبل
مرسل

(شكل ٤) انعكاس الموجات أثناء الليل و النهار

نصائح لمرضى القلب

- يعتبر القلب مضخة الجهاز الدوري
- هبوط القلب مجموعة من الأعراض تنتج عن أسباب متعددة

د. سناء قناوي

قبل بدء الحديث عن مريض القلب يجب الحديث عن القلب بين الوهم والمرض فقد يذهب المريض للطبيب يده تلتصق بصدره وصوته خافت معتقداً أن قلبه مصاب ، وقد يشكو المريض من وخز تحت الثدي ويستمر الوخز ساعات أو أياماً ، ويتهم المريض قلبه وإذا فحصه الطبيب وأكد له سلامة قلبه عاد لممارسة حياته الطبيعية ونسى تماما شكواه التي قد يكون سببها الرئيسي بعض الأضطرابات النفسية أو التوتر والقلق والاجهاد .

وأحياناً يشعر المريض بدقات قلبه إذا زادت سرعتها أو قوتها أو اختل انتظامها ، وقد تحدث هذه الأعراض عند كثير من الأصحاء دون أن يشعروا ، فقد تحدث بعد تناول كميات كبيرة من الطعام أو بعد التدخين بكثرة أو بسبب الأرق أو في حالة الإفراط في تعاطي المنبهات ، وإذا كان الشخص حساساً وشعر بها فقد يفزع وهذا الفزع يزيد من احساسه بها ، ولا يكون السبب في هذه الحالة مرضاً بل يكون القلب سليماً .

كذلك قد يلاحظ البعض تورم القدمين ويتوهم اصابة قلبه ، وقد يكون السبب هو زيادة حرارة الجو أو قرب موعد الدورة الشهرية عند السيدات ،ولذلك قبل توجيه الاتهام للقلب يجب الذهاب للطبيب المختص لاجراء الفحوصات اللازمة لتشخيص حالة المريض ، وإذا تأكد وجود خلل في القلب أو الدورة الدموية يجب عدم الانزعاج بل البحث عن العلاج والالتزام بما ينصح به الطبيب .

ومن أجل أن يتعايش مريض القلب مع ما أصابه ويحيا حياة طبيعية تخلو من المفاجآت والأزمات الصحية لابد له أن يكون على دراية وعلم بما يأتي :

١ ـ الوظائف الطبيعية للجهاز الدوري .

٢ ـ التغيرات التي طرأت على جهازه الدوري وأدت إلى اصابته بالمرض .

٣ ـ الاحتياطات الواجب مراعاتها لينعم بحياة طبيعية .

الجهاز الدوري والدورة الدموية

يعتبر القلب مضخة الجهاز الدوري ، وهو عضو عضلي شكله كالهرم ، ويوجد في تجويف الصدر ، ويتكون قلب الإنسان من أربع غرف : **الأذين الأيمن** Right Auricle **والبطين الأيمن** Right Ventricle وبينهما فتحة والأذين الأيسر Left Auricle والبطين الأيسر Left Ventricle وبينهما فتحة ، ولا يستطيع الدم في الحالة الطبيعية أن يعود مرة ثانية من البطينين إلى الأذينين ، لأن هناك صماماً Valve بين كل أذين وبطين يمنع رجوع الدم نظراً لامتلاء جيوب الصمام وتلاصق جدرانه .

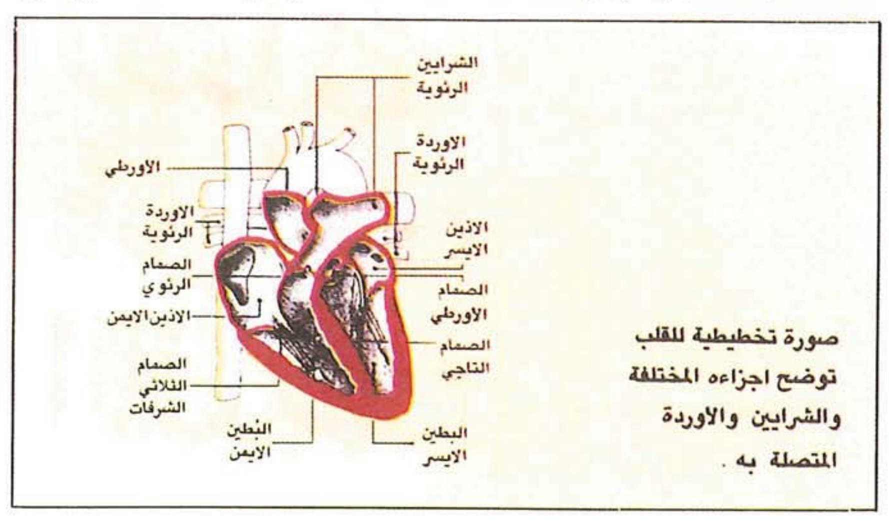
أما عن ضربات القلب Heart Beats فيبلغ عددها في المعتاد ٧٢ دقة تقريباً في الدقيقة . وتتمتع عضلة القلب بقدرتها على الانقباض تلقائيا دون حاجة إلى تنبيه الأعصاب ، وهناك عوامل عديدة تؤثر على ضربات القلب كطبيعة العمل والمجهود العضلي والانفعالات النفسية ، ونتيجة لضربات القلب واندفاع الدم تحدث موجات متتالية في جدران الشرايين يمكن قياسها بما يسمى النبض ، وعند قياس النبض يمكن معرفة ضربات القلب ومدى انتظامها وحالة الشرايين هل هي طبيعية أو أصابها التصلب ؟

وإذا تعرضنا بإيجاز للدورة الدموية نجد أن الدم يأتي من جميع أجزاء الجسم عن طريق وريدين كبيرين للأذين الأيمن ، ويدفع الدم للبطين الأيمن ثم يدفع في شريان كبير يسمى الشريان الرئوي Pulmonary Artery لأنه يتجه للرئتين ، ويوجد عند بدايته صمام يمنع رجوع الدم مرة ثانية إلى البطين الأيمن ، وينقى الدم في الرئتين ، ويعود الدم النقي من الرئتين للأذين الأيسر ثم يدفع الدم للبطين الأيسر ومنه إلى جميع أجزاء الجسم خلال شريان كبير يسمى الأورطي Aorta ، ويوجد عند بدايته صمام يمنع رجوع الدم للبطين الأيسر . والشخص الطبيعي يتمتع بضغط دم عادة لا يتجاوز ١٤٠ ملليمتر زئبق .

الاضطرابات التي تصيب القلب والدورة الدموية

قد تصاب جدران صمامات القلب بالمرض كما يحدث في حالات روماتيزم القلب فيعجز الصمام عن حجز الدم ، وبذلك يرجع بعضه إلى الأذين الأيمن أو الأيسر ، ويمكن للطبيب أن يسمع صوتاً يسمى بلغط القلب Arrhuthmia ، وقد ينشأ هذا الصوت عند تلف الصمامات أو تشوهات خلقية .

وإذا زاد ضغط الدم للشخص الطبيعي عن ١٤٠/٩٠ ملليمتر زئبق وخصوصا في الأشخاص الذين تقل أعمارهم عن خمسين عاماً فانه يدل على الإصابة بضغط الدم المرتفع High Blood Preasure وقد ينتج ارتفاع ضغط الدم عند مرض احدى الكليتين أو ضيق أورطي أو مرض في وظائف الغدد



صورة تخطيطية للقلب توضح اجزاءه المختلفة والشرايين والأوردة المتصلة به .

الصماء مما يستدعي العلاج الجراحي ، أما في معظم الحالات فلايمكن تحديد الأسباب المؤدية إلى ارتفاع ضغط الدم ، ويمكن غالباً خفض ضغط الدم باستعمال مدرات البول أولا ، وإذا لم يستجب يستعمل دواء مضاد لارتفاع ضغط الدم وقد يحتاج الأمر لاستعمال أكثر من دواء واحد في وقت واحد . ولا يقتصر العلاج على استعمال الأدوية ولكن يحتاج الأمر إلى وعي كامل من المريض يجعله يتناول غذاء محدود الملح مع الأقلال أو الأمتناع عن المشروبات المنبهة مثل الشاي والقهوة والاستعاضة عنها بمشروبات أخرى مثل مشروب الكركديه الذي ثبت علمياً أنه يحتوي على بعض المواد الفعالة في خفض ضغط الدم المرتفع ، أما عن هبوط القلب Heart Failure فهو مجموعة من الأعراض تنتج عن أسباب متعددة ، ومهما اختلفت الأسباب أو الأنواع فانه عادة بالإضافة إلى استعمال الأدوية الخاصة بهبوط القلب ينصح المريض بتعاطي ملح البوتاسيوم والحد من تناول ملح الطعام كذلك الراحة التامة بالفراش مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة للوقاية من احتمال حدوث تجلط الدم وغالباً ماتوصف للمريض مدرات البول .

أما عن لغط القلب Arrhuthmia فقد تحدث هذه الحالة نتيجة لارتفاع ضغط الدم أو نتيجة لروماتيزم القلب أو خلافه ، ولعلاج لغط القلب يجب علاج السبب المؤدي له ، ويجب مداومة استعمال الأدوية الخاصة لتلافي أي مضاعفات مثل هبوط القلب أو الجلطات المسببة لانسداد الأوعية الدموية وقد تحدث ضربات اضافية Extra Systoles دون سبب عضوي بالقلب وهذه لا تحتاج إلى علاج تخصصي يذكر .

أما عن مريض الذبحة الصدرية Anglna Pectoris فإنه يشكو من نوبات من الألم الحاد العاصر بالصدر يمتد غالباً إلى الذراع الأيسر ، وذلك نتيجة ضيق مع تقلصات في الشرايين التاجية Coronary Arteries التي تغذي عضلة القلب مما يؤدي إلى نقص ملحوظ في كمية الدم المندفعة لعضلة القلب ، وغالباً مايكون السبب الرئيس هو ترسب الكوليسترول على جدران الأوعية الدموية مما يؤدي إلى ضيق وتصلب في الشرايين ، ولذلك فإن مريض الذبحة عليه أن يقلل وربما من الأفضل الأمتناع عن الغذاء الغني بالكوليسترول بالإضافة إلى الألتزام بالأدوية التي تساعد على سيولة الدم وتوسيع الشرايين ، وعند حدوث النوبة يستعمل ثلاثي نيترات الجلسرين على هيئة أقراص تحت اللسان ، ويمكن تكرار مثل هذا الدواء عدة مرات في اليوم إذا تكررت النوبات حيث أنه مأمون المفعول ، كما يجب أن يحتفظ المريض بهذا الدواء معه بصفة مستمرة ، وذلك لاستخدامه كاجراء وقائي مثل القيام بمجهود قد يعجل من حدوث النوبات مثل صعود السلم أو عند حدوث

النوبة ، كذلك المريض يجب أن ينظم حياته اليومية بحيث يتجنب الأنشطة التي قد تعجل بحدوث النوبات .

وكان من الملاحظ أن نسبة اصابات مرض القلب تزداد في الرجال عنها في النساء ، وربما كان السبب في ذلك هو تحمل الرجل للمسئولية بأكملها والضغوط والانفعالات التي قد يتعرض لها في حياته اليومية وفي عمله مما يضيف إلى الأسباب التي تعجل بحدوث أمراض القلب ، ولكن لا عجب أنه في هذه الأيام تزداد نسبة اصابة السيدات بمرض القلب لاسيما بعد أن بدأت المرأة في مشاركتها للرجل مسئولية الحياة بالعمل في ميادين مختلفة ، وهنا تجدر الاشارة إلى أن اصابة المرأة بمرض من أمراض القلب يحتم عليها أن تكون حذرة في أمور كثيرة مثل تعاطيها هرمونات منع الحمل .

وقبل الكلام عن الاحتياطات التي يجب أن يتبعها مريض القلب يجب التعرض لما يجب أن يتبعه الشخص السليم لينجو من الاصابة بأمراض القلب ، فلسلامة القلب يجب الأعتدال في كل شيء في الأكل ، في المجهود العضلي والذهني والامتناع عن التدخين ، كذلك يجب عدم أهمال أي مرض يشعر به الإنسان وخصوصاً لأطفال ، فيجب استشارة الطبيب إذا رتفعت درجة حرارة الطفل وكان ذلك مصحوباً بالتهاب اللوزتين أو الحلق وألم لمفاصل ، ويجب أن يبقى بالفراش دون حركة أو مجهود حتى يفحصه الطبيب .

أما مريض القلب فيجب أن يكون حذراً معتدلاً في أعماله اليومية تبعاً لتعليمات الطبيب ونلخصها فيما يلي :

١ ـ علاج أي زيادة في الوزن فوراً قبل أن يزيد الوزن وتبدأ مشاكل السمنة .

٢ ـ تناول الطعام على وجبات متعددة بكميات محدودة وبسيطة ويكون الطعام سيطاً في تحضيره مع الاقلاع عن ملح لطعام .

٣ ـ الابتعاد عن الانفعالات أثناء تناول الطعام أو بعد تناوله ، فأي انفعال يعطل عملية الهضم مما يؤدي إلى نقص كمية الدم بالمخ والقلب .

٤ ـ الابتعاد عن المجهود الزائد بعد الأكل ويؤجل أي مجهود لمدة ساعتين على الأقل بعد الأكل .

٥ ـ تناول وجبة العشاء قبل النوم بحوالي ٣ ساعات حيث النوم معناه هدوء الدورة الدموية ، وإذا نام المريض والدماء مليئة بالمواد الغذائية بعد هضمها كان معنى ذلك زيادة في لزوجة الدم وقد يسبب خطورة ، ويفضل أن يكون هنالك حركة خفيفة بعد تناول وجبة العشاء .

٦ ـ عدم الأفراط في شرب المنبهات كذلك فان المياه الغازية غير مستحبة حيث تؤدي إلى انتفاخ المعدة بفقاعات الغاز وتؤدي إلى زيادة ضربات القلب وغالباً مايشعر المريض ببعض المتاعب بعد شرب المياه الغازية .

٧ ـ يجب أن يحدد مريض القلب الذي يعمل فترات للراحة ليتخلص جسمه فوراً من التعب ، كذلك يجب عليه أن يواجه الضغوط النفسية ويتجنبها ، فإذا تعرض إلى ضغط نفسي يقوم بتمرينات رياضية على الفور ، حيث ان الضغوط النفسية قد تسبب افراز بعض الدهون بالدورة الدموية والتمرينات تساعد على حرقها والتخلص منها .

٨ ـ حيث ان التدخين له علاقة كبيرة بتصلب الشرايين وكثيراً مايشكو مريض الذبحة من الألم عند التدخين لذا يجب الأمتناع عن التدخين .

٩ ـ الابتعاد عن الضجيج ، فلقد وجد أن الإصابة بتصلب الشرايين تقل عند الناس الذين يقضون عطلة نهاية الأسبوع في الخلاء بعيداً عن الضوضاء .

١٠ ـ يجب أن يحتفظ مريض القلب معه وبصفة مستمرة بالأدوية الخاصة بمرضه لاستعمالها وقت الحاجة .

١١ ـ إذا أصيبت المرأة بمرض من أمراض القلب يجب أن تكون على دراية وحذرة في أمور عدة :

(أ) في حالة الإصابة ببعض أمراض القلب مثل ارتفاع ضغط الدم والذبحة الصدرية والجلطات الدموية يجب الامتناع عن تناول هرمونات منع الحمل ، وفي مثل هذه الحالة يمكن استعمال وسائل أخرى كاللولب مثلا لقلة خطورته .

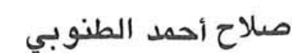
(ب) قد تسبب هرمونات منع الحمل في بعض المتقدمات في العمر وذوات السمنة ارتفاعاً في ضغط الدم أو آلام الذبحة وقد تحدث جلطات في الدم والتوقف عن هذه الهرمونات يحسن كثيراً من حالة المريض وخصوصاً في حالة ارتفاع ضغط الدم .

(جـ) حدوث الحمل قد يكون غير مستحب نهائياً في بعض الحالات مثل المرأة التي ركبت صماماً صناعياً من معدن والمرأة التي تعاني من قصور شديد في الدورة الدموية ، وعلى عكس ذلك قد يحسن الحمل من حالات بعض القصور البسيطة حيث أن أهم هرمونات الحمل الاستروجين Estrogens قد تساعد على اتساع بعض الأوعية الدموية الضيقة .

وكنصيحة أخيرة لمريض القلب أن يبتعد عن التوتر والقلق والطموح الزائد الذي قد يكون له تأثيره المباشر على القلب فهو يزيد احتياجات القلب من الأكسجين علاوة على أنه يرفع نسبة الدهنيات بالدم ، ولذلك فالتعالي عن الصغائر وعدم الانغماس في المشاكل بصفة دائمة مع اتباع جميع الاحتياطات السابق ذكرها والانتظام في زيارة الطبيب للمتابعة والعلاج تفيد المريض كثيراً وتجعله ينعم بالحياة الطبيعية .

●●●

صور من : الإعجاز العلمي في القرآن الكريم



القرآن الكريمُ معجزةُ الرَّسُولِ (ﷺ) الكبُرى ، وآيةُ الآيات . . وإعجازُ القرآن الكريم بما حواه من قوانين وتشريعات لم يَعُد في حاجةٍ إلى إيضاح ، بَعْدَ أَنْ أُخذت عنه الدَّساتير المختلفة لبلاد العالم . . والقُرآن الكريمُ لم يترك أيّة علاقة لإنسان بغيره إلاَّ وقد أوضح أصولها

وما يجبُ فيها كالتَّوريث والوصيَّة ، والزَّواج ، والطَّلاق ، والعقد ، والقرض ، والبيع ، والشّراء . . وَقَدْ أوضح القرآن الكريم من القوانين واللوائح والتشريعات ما يحفظ للمتعاملين حقوقهم . .

والله جلت قدرته جعل القرآن الكريم روحاً ؛ لأنه يحيى به نفوس الخلق . . قال رب العزة والجلال : ﴿ وَكَذَلِكَ أَوْحَيْنَا إِلَيْكَ رُوحاً مِنْ أَمْرِنَا مَا كُنْتَ تَدْرِي مَا الكِتَابُ وَلاَ الإيمانُ وَلكِنْ جَعَلْنَاهُ نُوراً نَهْدِي بِهِ مَنْ نَشَاءُ مِنْ عِبَادِنَا وَإِنَّكَ لَتَهْدِي إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ ﴾ [آية ٥٢ ـ الشورى] .

وَقَالَ الله جَلَّ ثَنَاؤُه : ﴿ مَا فَرَّطْنَا فِي الكِتَابِ مِنْ شيءٍ ﴾ [أية ٣٨ ـ الأنعام] .

إن البحث في مجال الإعجاز العلمي في القرآن الكريم والسنة المطهرة يعتبر نوعاً من الدعوة إلى الله تعالى بلغة العصر . .

قَالَ الله تعالى : ﴿ يَرْفَعُ اللهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُم وَالَّذِينَ أُوتُوا العِلْمَ دَرَجَات ﴾ [آية ١١ ـ المجادلة] .

وقال رسول الله (ﷺ) : « مَنْ سَلَكَ طريقاً يَلْتَمِسُ فيهِ عِلْمًا سَهَّلَ الله بِهِ طريقاً إلى الجنّة ، ومَا اجتمع قَوْمٌ فِي بَيْتٍ مِنْ بيوتِ الله يَتْلُون كِتَابَ الله ويتدارسونَهُ بَيْنَهم إلاَّ حفَّتهم الملائكة ونزلت عَلَيْهم السَّكينة وغشيتهم الرّحمة وذكرهم الله فيمن عنده » [رواه مسلم وغيره] .

● لقد حوى القرآن الكريم على إشارات علمية ذكرها منذ خمسة عشر قرناً ، وكان العلم آنذاك بعيدا عن معرفتها . . فلما تقدمت الإنسانية بالعلوم والاختراع وجدت أن القرآن الكريم قد سبقها في تقرير الحقائق العلمية وذكرها وكشف عنها .

والقرآن الكريم معجزة مفتوحة إلى يوم القيامة . . فكلما تقدم العلم في عصر ما وجد الناس القرآن الكريم قد سبقهم إليها .

ومن صور الإعجاز العلمي في القرآن الكريم :

● الحديث عن الجنين وخلقه :

قال الله جل ثناؤه ﴿ وَلَقَدْ خَلَقْنَا الإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِنْ طِين . ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَكِين . ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَاماً فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَتَبَارَكَ الله أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ﴾ [آية ١٢، ١٣، ١٤ ـ المؤمنون] .

إن الحديث عن الأجنة في القرآن الكريم جاء منذ أربعة عشر قرناً من الزمان . . لقد خلق الله تعالى آدم من طين ثم خلق الإنسان وهو نسل آدم من نطفة مسلولة من مخلوق خلقه من طين ، وما الطين إلا تراب وماء ، والشيء الذي يصنع من شيء يجب أن يكون فيه من مركبات الشيء الذي صنع منه . . وعندما تم تحليل جسم الأنسان تحليلاً كيميائياً وجد أنه مركب من عناصر وأمشاج من جنس عناصر الأرض وأمشاجها .

كيف تنتقل العلقة إلى مضغة والمضغة إلى عظام ؟ بعد أن علقت البويضة بجدار الرحم ، وبعد ان صار شكلها كالعلقة تماماً تأخذ في الانقسام بنشاط ، وهذا دور سريع الحدوث ، فتنتقل العلقة في أسابيع إلى مضغة ، ولذلك قال الله تعالى : ﴿ **فخلقنا العلقة مُضغة** ﴾ . ولم يقل ثُمَّ خلقْنا العلقة مُضْغَة ؛ وذلك لسرعة تحويلها إلى دور المضغة .

و « الجنين في الشهر الثالث » تبدأ الأظافر ونقط تكوين العظام تظهر له . . ثم تكسى العظام باللحم ، ثم ينشأ فيها الروح في آخر الشهر الرابع . .

قال تعالى : ﴿ فَخَلَقْنَا المضغةَ عظاماً فَكَسَوْنَا العِظَام لحمًا ﴾ [آية ١٤ ـ المؤمنون] .

ويكشف لنا القرآن الكريم عن أسرار كثيرة من أسرار علم الأجنة وعن تخلق الجنين قال تعالى : ﴿ **يَخْلُقُكُم فِي بُطُونِ أُمَّهَاتِكُم خَلْقًا مِنْ بَعْدِ خَلْقٍ فِي ظُلُمات ثَلاثٍ ذَلِكُم الله رَبُّكُم لَهُ الْمُلْكُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ فَأَنَّى تُصْرَفُونَ** ﴾ [آية ٦ ـ الزمر] .

ويكشف لنا هذا الخلق العجيب داخل رحم الأم فيصفه بأنه يتم على أطوار خلقا من بعد خلق ، وأنه يجري في ظلمات ثلاث . . والظلمات الثلاثة هي : ظلمة البطن ، وظلمة الرحم ، وظلمة الغلاف الأمينوسي . . كل غرفة منها داخل الأخرى والجنين يقع في قلبها . . وهي كلها حقائق ترينا كيف جاء القرآن الكريم بهذه الموافقات التي اتفقت مع نتائج العلوم والبحوث والجهود التي استغرقت مئات السنين . . فسبحان الله العظيم .

وبعد أن وقفنا على أطوار خلقنا البديعة ، هل لنا أن نقدر الله تعالى حق قدره ؟ هل لنا أن نرجو لله وقاراً . .

﴿ مالكم لا تَرْجُونَ لله وَقاراً وَقَدْ خَلَقَكُم أطواراً ﴾ [آية ١٣، ١٤ ـ نوح] .

● البصمة .. والإعجاز القرآني :

قال الله تعالى : ﴿ **أَيَحْسَبُ الإِنْسَانُ أَلَّنْ نَجْمَعَ عِظَامَه بَلَى قَادِرِينَ عَلَى أَنْ نُسَوِّي بَنَانَه** ﴾ [آية ٣، ٤ ـ القيامة] .

أنكر الكفار خلقهم الجديد واستبعدوه بعد أن تكون عظامهم رميماً وأجسادهم تراباً . . وكانوا يقولون : ﴿ **أإذا مِتْنَا وَكُنَّا تراباً وَعِظَاماً أإنَّا لمبعوثون** ﴾ [آية ٤٧ ـ الواقعة] .

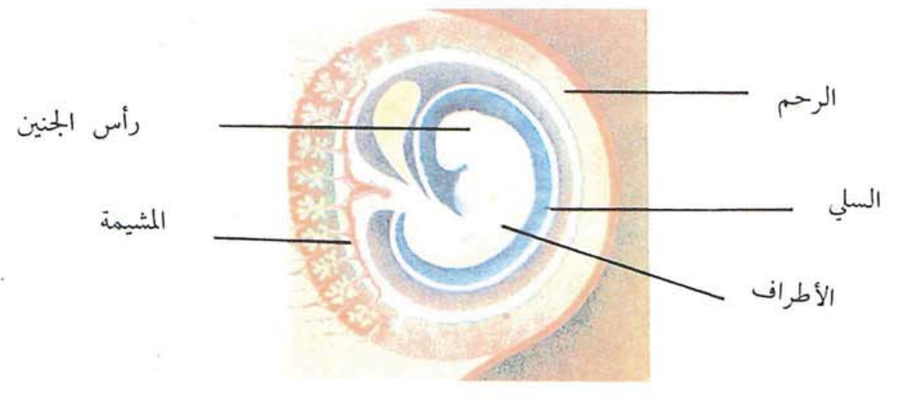
ويجيب الله تعالى في أسلوب توكيدي أن الله ليس بقادر على أن يجمع عظام الإنسان وأن يعيد خلقه فحسب ، بل قادر على أن يعيد تسوية بنانه والبنان هو نهاية الإصبع .

ولقد توصل العلم إلى سر البصمة في سنة ١٨٨٣م أي بعد نزول القرآن الكريم بأكثر من اثنى عشر قرناً . . والبصمة تتكون من خطوط بارزة في بشرة الجلد تجاورها منخفضات ، وتعلو الخطوط البارزة فتحات المسام العرقية ، تتهادى هذه الخطوط وتتلوى وتتفرع عنها تغصنات وفروع لتأخذ في النهاية وفي كل شخص شكلاً مميزاً . . وقد ثبت أنه لايمكن للبصمة أن تتطابق وتتماثل في شخصين في العالم حتى في التوائم المتماثلة التي أصلها من بييضة واحدة .

وتتشكل البصمات على أناملنا ونحن في بطون أمهاتنا من ١٣ ـ ١٧ أسبوعاً من الحمل بطريقة نجهلها .

والبصمة تعد دليلاً قاطعاً ومميزاً لشخصية الإنسان معمولاً به في كل بلاد العالم ، ويعتمد عليه القائمون على تحقيق القضايا الجنائية لكشف المجرمين واللصوص .

وقد يكون هذا هو السر الذي خصص الله تبارك وتعالى من أجله البنان ! إنه يريد أن يبين للإنسان ولو بعد قرون من نزول هذه الآية أن الله قادر على ان يعيد بناء ما يميزه عن باقي بني البشر الذين مروا على هذه الحياة . . وفي هذا بيان كاف لأن يؤمن الإنسان بأن البعث حق ، كما أن الموت حق . . هذا وبالله تعالى التوفيق . . والحمد لله تعالى على نعمة الإسلام . . وصلى الله على محمد النبي الأمي وعلى آله وصحبه وسلم تسليماً كثيراً .





أشعة الليزر

د. عبدالله أحمد الرشيد



تعد أشعة الليزر من أهم الاكتشافات في العصر الحديث لما تقدمه من خدمات في مجالات عديدة في وقتنا الحاضر ولازال المستقبل لهذه الأشعة يحمل الكثير ، دخلت استخدامات الليزر في كل شيء ، ففي الطب وفرت امكانات هائلة في العمليات الجراحية وحققت ما لم يحققه مبضع الطبيب وغيره من الأدوات الطبية الأخرى وفي المجال الزراعي لازالت تطبيقاتها تشق الطريق إلى الأحسن فضلاً عن المجال الحربي والمجالات العلمية الأخرى مثل الكيمياء وعلوم الحياة وغيرها .

ولقد كثرت المؤلفات الحديثة باللغات الأجنبية عن هذا الكشف العلمي الكبير ولكن المكتبة العربية لسوء الحظ لم يتوفر بها القدر الكافي من المعلومات عن هذه الأشعة وتطبيقاتها الجديدة ولم يخرج إلا النزر اليسير عنها ، ومع ذلك فهناك جهود يبذلها بعض العلماء العرب العاملين في هذا المجال لانتاج بعض الكتب حول هذه الأشعة لاعطاء القارىء العربي المعلومات الضرورية حولها .

ومن الكتب التي صدرت حديثاً باللغة العربية عن أشعة الليزر كتاب « أشعة الليزر » عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ضمن مشروع سلسلة المكتبة العلمية الذي يهدف إلى أصدار « سلسلة من الكتب العلمية الثقافية التي تتناول جوانب المعرفة العلمية في أسلوب سهل يوفر الثقافة العلمية للمواطن ، ويساعده على معرفة العالم من حوله » . ويقع هذا الكتاب في جزءين وقام بتأليفه المهندس محمود داود غنيم عام ١٩٨٥م ويقع الجزء الأول في ١٢١ صفحة والجزء الثاني في ١٢٥ صفحة من القطع الصغير ، وقد اشتمل الجزءان على عدد كبير من الصور الفوتوغرافية والرسوم التوضيحية لأجهزة توليد أشعة الليزر وتطبيقاتها .

يشتمل الجزء الأول من هذا الكتاب على ستة أبواب رئيسة بدأها المؤلف شارحاً كيف أن أشعة الليزر في البداية أطلق عليها وصف « حل يبحث عن مشكلة » وذلك عندما برزت أول أجهزة الليزر في الستينيات ولم يكن العلماء على يقين من كيفية استعمالها والأستفادة منها ، ثم تطرق للمحاولات المختلفة لمعرفة أشعة الليزر وتطبيقاتها ثم

شرح المبدأ العلمي لهذه الأشعة ومميزاتها عن الضوء العادي وأخيراً أعطى فكرة عن كيفية البداية في تطبيقاتها العلمية المختلفة .

انتقل المؤلف بعد ذلك إلى قصة الليزر من اللغز العلمي إلى التطبيق العملي واستعرض في بدايتها كيف ان «اينشتاين» عندما أجرى دراساته على الانبعاث المحرض للأشعاع لأول مرة من قبل أكثر من ستين عاما لم يكن أحد يعلم من العلماء ماذا كان يدور في مخيلة هذا الرجل من أفكار عن هذا النوع من التجارب وكيف ان العلماء السوفييت والأمريكان كلاً على حدة استطاعوا اكتشاف المبدأ الأساس لهذا الأشعاع في عام ١٩٥١م ، وفي الأجزاء المختلفة من هذا الباب استعرض المؤلف تاريخياً تطور الليزر من مراحله الأولى والعلماء الذين كان لهم الدور الكبير في تصميم الأجهزة المختلفة لانتاج أشعة الليزر .

وأفرد المؤلف في باب آخر شرح نظرية الأشعاع (الكهرومغناطيسي) والكترونات الكم ، فبين أشعة (الكهرومغناطيسي) وتوزيع أنواع الأشعة في هذا الطيف وأطوال موجاتها من أشعة « جاما » Gama Rays والتي يبلغ طولها ١٠⁻¹¹م وحتى الموجات الدقيقة والتي يبلغ طولها (١٠⁻¹م) ، وموجات الراديو . ثم انتقل بعد ذلك لشرح الكترونات الكم QuantumElectronics وأمكانية أنتاج إشعاع الطاقة الكهرومغناطيسية بوساطة استثارة ذرات الغازات مثل الأمونيا أو النيون أو الهيليوم والمواد الصلبة مثل الياقوت (الروبي) وأخيراً شرح المؤلف الأنواع المختلفة من أجهزة الليزر وكيفية أنتاجها للأشعة .

ثم يختتم المؤلف الجزء الأول من هذا الكتاب باستعراض عدد من التطبيقات الصناعية لأشعة الليزر ، مثل لحام أجزاء السيارات ، والأجهزة الألكترونية والمعدات الطبية والمعالجة الحرارية لأجزاء السيارات والطائرات لتحسين خواصها السطحية . . إلى غيرها من التطبيقات الصناعية .

وأخيرا من تطبيقات الليزر المهمة استخدام الألياف الضوئية في تقنية الاتصالات والتي تنطوي فكرتها على نقل الضوء حاملاً المعلومات خلال خيوط دقيقة من الزجاج تصل في دقتها إلى أقل من شعرة الرأس ، وتستطيع هذه الألياف إذا أقترن استعمالها بتقنيات الليزر ان تحمل المعلومات بقدر يفوق الأسلاك النحاسية التقليدية بعشرة آلاف مرة .

أما الجزء الثاني من هذا الكتاب فيقع كذلك في ستة أبواب رئيسة يتطرق المؤلف فيها بكثير من التفصيل للتطبيقات العديدة لأشعة الليزر ، في الأجهزة الالكترونية مثل أجهزة الموسيقى ، وأجهزة الفيديو الضوئي والتلفزيوني الليزري الذي بدأت أول محاولة له في اليابان عام ١٩٧٣م ، والأجهزة الليزرية المستخدمة في الطب سواء لتشخيص الأمراض التي تصيب الأنسان أو لمعالجة كثير من الأمراض المستعصية والتي يصعب معالجتها جراحيا مثل أمراض العيون والأسنان والجهاز الهضمي والأمراض الجلدية وغيرها كثير .

كما أن من التطبيقات الطبية لليزر أستعمال هذه الأشعة كالأبر الصينية المستعملة للعلاج بالوخز حيث أنه من المعروف طبياً أن الألم الناتج عن مرض أعضاء الجسم الداخلية يظهر أحيانا بعيداً عن العضو المريض ويتمركز في مناطق معينة تحت الجلد يمكن تخفيف هذه الآلام عن طريق تسليط أشعة الليزر على هذه المناطق ، ومن الأستعمالات الطبية لليزر التي تطرق لها المؤلف في هذا الكتاب عمليات الأذن والحنجرة ، ومعالجة الجروح ، وتشوهات الولادة ، وتخطيط الكروموسومات .

ثم ينتقل المؤلف إلى جزء ثانٍ ومهم في تطبيقات الليزر وهو التصوير المجسم أو التصوير ذو الثلاثة أبعاد «هولوغرافيا الليزر» أو « سحر التصوير المجسم » حيث يشير إلى أن هذا النوع من التصوير بالليزر يخرج صوراً كأنها تمثال سحري يطفو معلقاً في الفراغ بارزاً من لوحات الأشعة الليزرية ، ويجد القارىء في هذا الجزء من الكتاب شرحاً مفصلاً للتصوير المجسم عن طريق هذه الأشعة المدهشة وكذلك التطور التاريخي للوصول إلى تطبيق أشعة الليزر في هذا المجال ، كما يجد القارىء إشارة إلى بعض المراكز العلمية والتجارب التي تعمل في مجال التصوير المجسم حيث يوجد بعض المعارض والمتاحف التي تظهر هذا النشاط الإبداعي لليزر في بعض بلدان العالم .

ويختتم المؤلف هذا الكتاب الشائق إلى التعرض بالتفصيل إلى أستعمال الليزر في أنتاج الطاقة وأشعة الليزر في غزو الفضاء وأستعمال الليزر في ساحة المعركة .

مميزات هذا الكتاب :

تميز هذا الكتاب بسهولة الأسلوب العلمي كما دعم بكثير من الصور التوضيحية التي تساعد القارىء على أستيعاب كثير من الأفكار العلمية كما أن المؤلف تطرق إلى كثير من المصطلحات العلمية وشرحها حتى تسهل على القارىء فهم هذه الأشعة وتطبيقاتها والكتاب في جزءيه صغير وسهل الحمل ، وجزأت المواضيع فيه إلى أجزاء مختلفة حتى يسهل على القارىء الأنتقال من موضوع إلى آخر . إلا أن عدداً من الأخطاء المطبعية برزت في هذا الكتاب أرجو أن يتم تصحيحها في الطبعات القادمة .

المستفيد من هذا الكتاب :

يمكن القول ان هذا الكتاب ذو فائدة لأي قارىء عنده خلفية علمية ولو قليلة ولكنه مرجع جيد لمدرسي العلوم في المدارس المختلفة في التعليم العام ، ويمكن الأستفادة منه في توجيه الطلبة إلى قراءة بعض الموضوعات المتعلقة بالليزر وذلك بعد توفيره في مكتبات المدارس المختلفة .

يمكن الحصول على هذا الكتاب من مؤسسة الكويت لتقدم العلمي وعنوانها :

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
إدارة التأليف والترجمة والنشر
الصفاة : ص.ب ٢٥٢٦٣
الكويت : ١٣١١٣
الكـــــويت

إبن الهيثم
رائد الضوء العربي المسلم

يعد أبو علي حسن بن الحسن بن الهيثم من أكبر علماء الشرق والغرب فاق جميع معاصريه وخاصة في ميدان البصريات ، ويعتبر إبن الهيثم المؤسس الأول لعلم الضوء الحديث وعنه أخذ باكون ونيوتن وكبلر ومن الثابت ان كتاب المناظر لابن الهيثم من أكثر الكتب استيفاء لبحوث الضوء وأرفعها قدرا ، وهو لا يقل مادة وتبويبا عن الكتب العالمية الحديثة ان لم يفق بعضها .

قال ابن الهيثم بانتشار الضوء على خطوط مستقيمة في كل الاتجاهات ، ودرس ظاهرة الانعكاس عن السطوح المصقولة ، ووجد زاويتي السقوط والانعكاس تقعان في ذات المستوى وهما متساويتان .

وتفطن ابن الهيثم إلى ان الضوء ينفذ في الاجسام الشفافة ، ولا ينفذ في الاجسام المعتمة وان الجسم الشفاف وسط ينتشر خلاله الضوء دون أن يبدل صفاته ، وان الضوء يقع على الاجسام المعتمة فينعكس منها متجها إلى العين الذي وصفها وأبان تشريحها وكيفية تكون الصورة على شبكة العين .

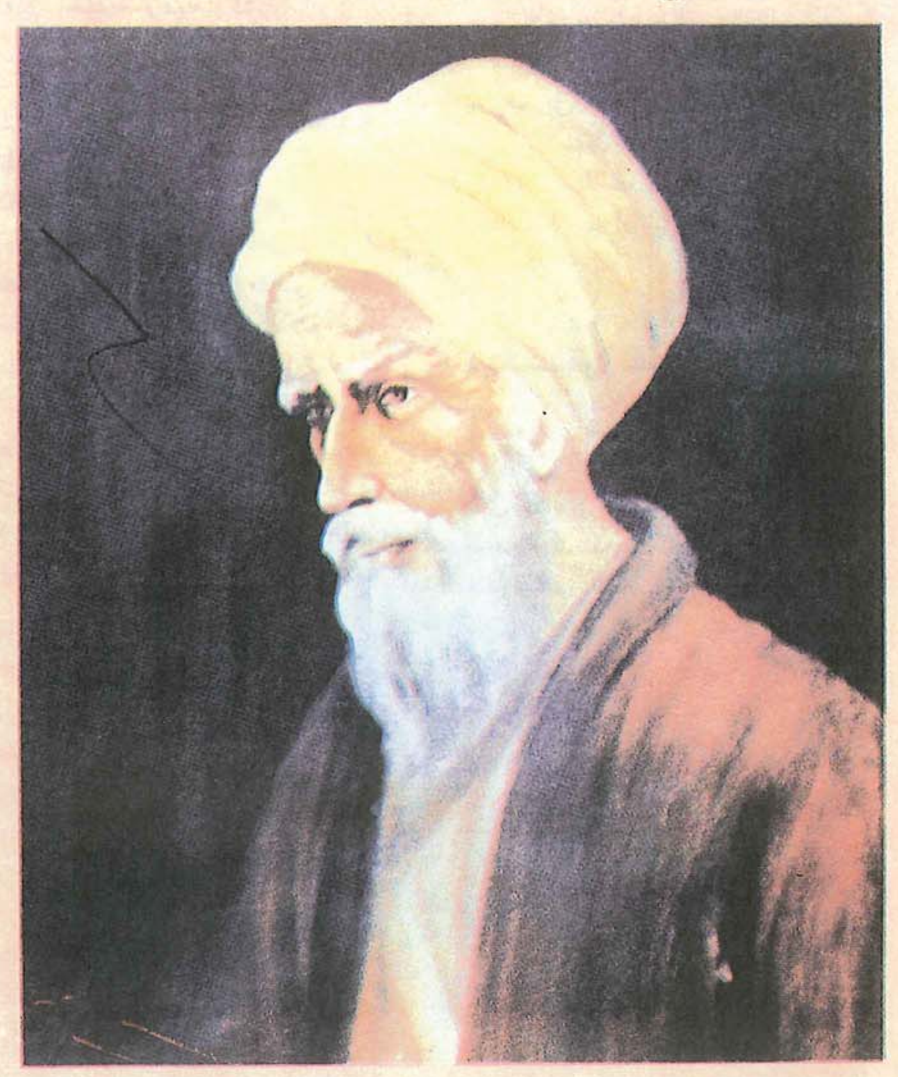
لقد اهتم ابن الهيثم بكيفية الابصار واغلاط البصر فاسهم في دراسة خواص الضوء باعتباره عاملاً أو مؤثراً خارجياً يؤدي إلى الابصار بتأثيره في حاسة البصر ، وخلص إلى ان الابصار يتم بتأثير الوجود الذاتي للضوء والصادر من الجسم المرئي ، ولقد عارض بذلك ماكان يقال بأن شعاع الضوء ينبعث من العين إلى الجسم المرئي .

وعرف ابن الهيثم ان الضوء ينعطف على سموت خطوط مستقيمة عندما يصادف جسماً ذا شفافية مخالفة لشفافية الجسم الذي هو به ، وبذلك يكون ابن الهيثم قد أحاط علماً بالخطوط الشعاعية وبانعكاسها وانكسارها وانعطافها ومواقعها وزواياها .

درس ابن الهيثم الانعكاس على المرآة الكروية كما تعرض لكيفية عمل المرايا المحرقة حيثما تعكس أشعة الشمس وتوجهها إلى بقعة محددة ، كذلك فطن ابن الهيثم إلى اختلاف انعكاس الضوء بتباين كثافة طبقات الهواء ، وتمكن من حساب ارتفاع طبقة الهواء الخارجي المحيطة بالكرة الأرضية ، وتوصل إلى أنها تبلغ ١٥ كيلومترا وهو رقم غاية في الدقة ، وقد بنى حساباته على أساس اختلاف مدى انكسار الضوء في الطبقات مختلفة الكثافة .

وفي كتاب المناظر الذي يعد من أروع الكتب في القرون الوسطى والذي احدث انقلاباً في علم البصريات واعتمد عليه علماء أوربا لعدة قرون في استقصاء معلوماتهم عن الضوء ـ مايدل على ان ابن الهيثم عرف الطريقة العلمية، لقد سبق ابن الهيثم باكون في انشائها ، بل زاد على طريقة باكون ، لقد قال بالأخذ بالاستقراء وبالقياس وبالتمثيل وضرورة الاعتماد على الواقع الموجود على المنوال المتبع في البحوث العلمية الحديثة .

لقد ابطل ابن الهيثم علم المناظر الذي وضعه اليونان ، وأنشأ علم الضوء الحديث بالمعنى والحدود التي نراها الآن ، وأثر ابن الهيثم في هذا لايقل عن أثر نيوتن في الميكانيكا ويقول مصطفى نظيف « ان عد نيوتن بحق رائد علم الميكانيكا في القرن السابع عشر فان ابن الهيثم خليق بان يعد بحق رائد علم الضوء في مستهل القرن الحادي عشر الميلادي . . » .



من أجل فلذات أكبادنا

طالما انتابتني الحيرة وأنا أُقلّبُ النظر في الأرفف التي تغص بروائع اللعب في محلات الأطفال . أي تلك الألعاب انتقيها وأقدمها لأبنائي وبناتي في مختلف المناسبات ، أيَّة عروس من تلك العرائس ؟ . . ها هو القرد الذي ينقر الطبلة . . وتلك السيارة التي تنقلب ثم تعتدل . . والكلب الذي ينبح . . والعروس الضاحكة . . آلاف اللعب . . ومع ذلك تزداد حيرتي . وبعد مُضي خمسة عشر عاماً من تلك الحيرة . . فلم أتوقف قط عن التفكير في ذلك الموضوع . .

أقف الآن أمام محلات لعب الأطفال وأحس في ظل عالم يتسابق بنبيه لإحراز التقدم . . اننا في حاجة الآن لأن نقدم لأطفالنا ألعاباً تساعدهم على « التفكير والابتكار » وليس التخلف والجمود . نحتاج ان نشجع المستوردين والتجار والآباء والأمهات على البحث عن تلك الألعاب وشرائها ومشاركة ابنائهم في اللعب بها .

أود ان أرى أطفالنا يقومون بتركيب نماذج للطائرات والسيارات بقطعها المماثلة تماما للأصل وان تتوفر باسعار معتدلة . . وان توجد في النوادي والمدارس .

نود ان تقدم لنا المجلات العلمية التي تيسر العلم للجماهير اجابة ومعلومات تبين كيف يلعب أطفال العالم المتقدم ؟

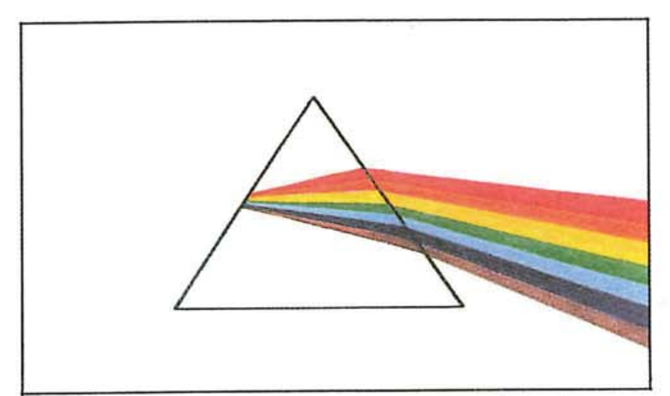
أود أن أعرف بماذا يلهو أطفال اليابان وأطفال أمريكا وأطفال ألمانيا وهل تعتبر تلك الألعاب جزء من مشروع بنائهم العقلي . .

أود أن أعثر على مستورد جريء . . وتاجر ذكي يفتح لنا محلاً ضخماً لألعاب الأطفال يعدهم لعالم القرن ٢١ . . « محل ألعاب القرن الحادي والعشرين » حتى لا يختطفهم منا التخلف والبلادة والرتابة الذهنية . .

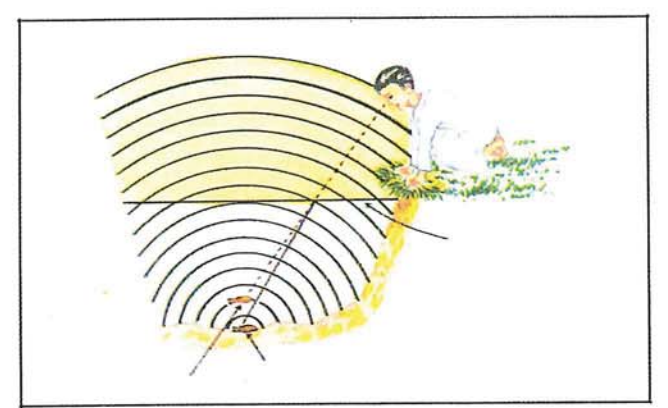
لقد كان الطفل العربي يلهو من وقت مبكر فوق ظهر حصان فيتعلم الفروسية . . ولا أظن ان مرابطة أطفالنا أمام التلفاز أو الأتاري لساعات طويلة غير محسوبة إلا ان تصيبهم بأمراض العيون والعمود الفقري ناهيك عن التخلف والعياذ بالله .

والله ولي التوفيق . .

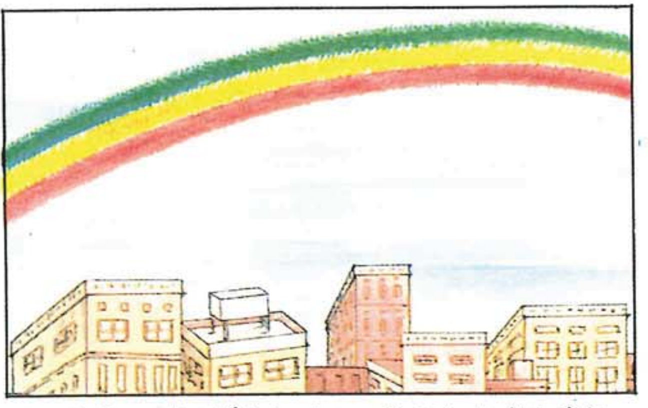
جمال النهري



يدخل الخط الأبيض المنشور الزجاجي من ناحية ويخرج من الناحية الأخرى موزعاً بين سبعة ألوان ـ ماذا يمثل الخط الأبيض وما هذه الألوان السبعة ؟



ينظر هذا الولد إلى داخل الماء ـ فماذا يرى سمكة أو سمكتين ؟ ولماذا؟



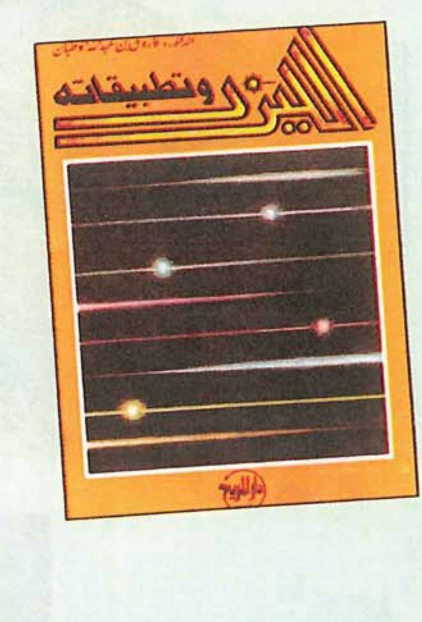
حينما تكون السماء ملبدة بالغيوم تعلو هذه الألوان البديعة المنازل ـ هل تعرف ماهي هذه الظاهرة ؟

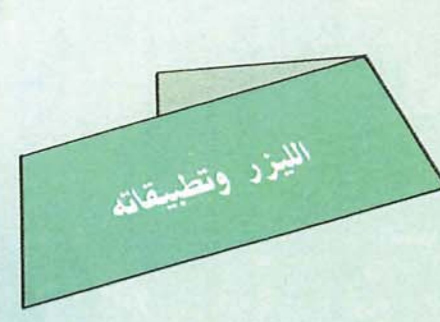
كتب علمية صدرت حديثاً



قاموس النبات والميكروبيولوجيا

أصدرت مؤسسة الكويت للتقدم العلمي هذا القاموس ضمن موسوعة الكويت العلمية التي تضم عدة قواميس لفروع العلوم المختلفة (كيمياء ــ رياضيات) ألفه لفيف من العلميين. ويحتوي على تعريب مايزيد عن عشرة آلاف مصطلح في النبات والميكروبيولوجيا ويقع في جزءين وعدد صفحاته ٨٩٥ــ الطبعة الأولى لعام ١٩٨٥م.

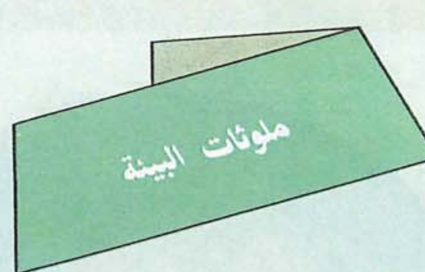




صدر كتاب الليزر وتطبيقاته للدكتور اروق بن عبدالله الوطبان ، ويتناول كتاب المبادىء الأساسية لأشعة الليزر أنواعها كما يستعرض الكتاب التطبيقات ختلفة للأشعة في الصناعة والطب لتصوير ، والكتاب يقع في ١٨٠ صفحة ود بالعديد من الصور المثيرة التي تساعد ارىء في استيعاب العديد من المفاهيم ، كتاب في طبعته الأولى لعام ١٩٨٧م ناشر دار المريخ للنشر بالرياض .







يعرض كتاب ملوثات البيئة : أضرارها ، مصادرها وطرق مكافحتها ، والتلوث في الهواء والماء ، والتلوث الناشىء عن وسائل النقل ، وعن المخلفات البشرية السائلة والصلبة ، وعن المبيدات ، كما يتضمن الكتاب فصلا عن الحروب وأثرها في التلوث وآخر عن التلوث الاشعاعي ، ويحتوي كل فصل من فصول الكتاب على الملوثات وخطورتها وطرق مكافحتها ، وألف الكتاب د. حمد بن إبراهيم الحسن ، ود. إبراهيم بن صالح المعتاز ــ والكتاب في طبعته الأولى لعام ١٤٠٨هـ ــ والناشر مكتبة الخريجي .



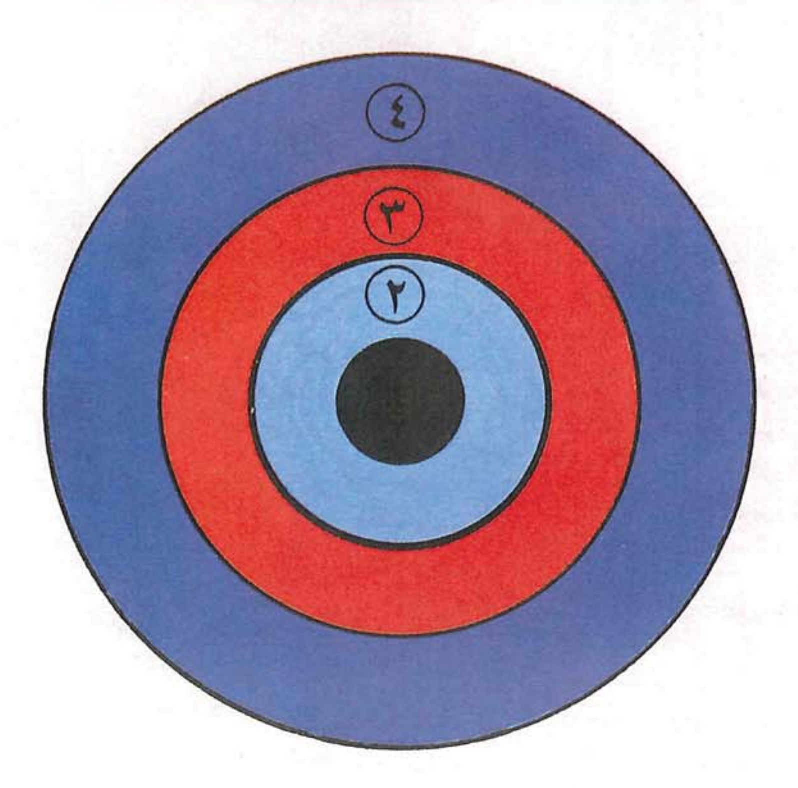
أصدرت مؤسسة الكويت للتقدم العلمي كتاباً عن « العلوم الإسلامية » ألفه الدكتور أحمد شوقي الفنجري ، وهو بحث علمي جاد يتناول العلوم الأساسية والتطبيقة في عصور النهضة الإسلامية ، ودور علماء المسلمين وأبحاثهم .

والكتاب غني بالصور المأخوذة من كتب التراث الإسلامي الموجودة في كبريات المكتبات العالمية ، ويقع في ثلاثة أجزاء تتناول تاريخ العلوم الإسلامية ، والطب والعمارة الإسلامية والخط العربي وعلم الحيل الهندسية والعسكرية الإسلامية والإختراعات الإسلامية التي غيرت مجرى التاريخ .





لعبة الأسهم



وضعت لوحة خشبية رسم عليها أربع دوائر وأعطيت الأرقام (١، ٢، ٣، ٤) كما في الشكل . ثم أعطي أربعة لاعبين هم : عبدالله ، عبدالحكيم ، يس ، عطية ، عدداً متساوياً من الأسهم لإطلاقها على الدوائر في اللوحة الخشبية ، وأعطي عدد من النقاط لكل دائرة على النحو التالي :

اللاعب الذي يصيب الدائرة رقم (١) بسهم يعطي سبع نقاط .

اللاعب الذي يصيب الدائرة رقم (٢) بسهم يعطي خمس نقاط .

اللاعب الذي يصيب الدائرة رقم (٣) بسهم يعطي ثلاث نقاط .

اللاعب الذي يصيب الدائرة رقم (٤) بسهم يعطي نقطة واحدة .

في نهاية المسابقة كانت النتائج كالتالي :

(أ) اللاعب عبدالله لم يصب الدائرة رقم (١) إطلاقاً ، ولكنه أصاب كل الدوائر الأخرى .

اللاعب عبدالحكيم لم يصب الدائرة رقم (٢) إطلاقاً . ولكنه أصاب كل الدوائر الأخرى .

اللاعب يس لم يصب الدائرة رقم (٣) إطلاقاً . ولكنه أصاب كل الدوائر الأخرى .

اللاعب عطية لم يصب الدائرة رقم (٤) إطلاقاً . ولكنه أصاب كل الدوائر الأخرى .

(ب) حصل كل واحد من اللاعبين الأربعة على ثلاثين نقطة .

السـؤال :

(أ) إذا علمت أن أحد اللاعبين أصاب الدائرة رقم (٣) ثلاث مرات فقط . . فمن هو هذا اللاعب وكم مرة أصاب الدائرة رقم (١) ؟

(ب) من هو اللاعب الذي أصاب الدائرة رقم (٣) ست مرات ، وكم مرة أصاب الدائرة رقم (٢) ؟

(جـ) من هو اللاعب الذي أصاب الدائرة رقم (٣) خمس مرات ، وكم مرة أصاب الدائرة رقم (١) ؟

النادي الرياضي

دخل صالح على مدير أحد الأندية الرياضية في مدينة الرياض للحصول على بعض المعلومات حول هذا النادي . استقبله المدير المسئول عن النادي وبدأ الحديث التالي بين صالح والمسئول :

صالح : كم عدد أعضاء ناديكم ؟

المسئول : مائة عضو .

صالح : كم عدد اللعب عندكم ؟

المسئول : ثلاث لعب هي : التنس الأرضي ، كرة الطائرة ، السباحة .

صالح : كم عضواً يلعب في كل لعبة ؟

المسئول : تسعون عضواً (٩٠) يلعبون التنس الأرضي .

ثمانون عضواً (٨٠) يلعبون بكرة الطائرة .

سبعون عضواً (٧٠) يمارسون السباحة .

صالح : ولكن أليس هناك أعضاء غير نشيطين لا يمارسون أياً من اللعب الثلاث ؟

المسئول : هناك أعضاء قليلون جداً غير نشيطين لا يلعبون في أي لعبة .

صـالح : كم عددهم ؟

المسئول : هناك أعضاء يشاركون في كل اللعب الثلاث عددهم يبلغ تسع عشرة (١٩) مرة لعدد الأعضاء الذين لا يلعبون إطلاقاً .

صـالح : ماذا تقصد ؟

المسئول : حاول ان تعرف بنفسك الجواب .

صـالح : سؤال واحد قبل ان أغادر وأحاول المعرفة ؟

المسئول : تفضـل .

صـالح : كم عدد الأعضاء الذين اقتصروا على لعبة واحدة من اللعب الثلاث ؟

المسئول : الأعضاء الذين اقتصروا على لعبة واحدة اقتصروا على لعبة التنس الأرضي فقط .

صـالح : شكراً لك على تجاوبك .

المسئول : لحظة يا أخي . . يمكنك الاشتراك لمدة عام مجاناً في نادينا إذا استطعت الإجابة على اسئلتي التالية وأحضرتها غداً .

صـالح : هذه فرصة لا تعوض ، تفضل !!

المسئول : الأسئلة هي الآتي :

١ ــ كم عدد أعضاء النادي الذين يشاركون في اللعب الثلاث ؟

٢ ــ كم عدد أعضاء النادي الذين يشاركون في لعبتين ؟

٣ ــ كم عدد أعضاء النادي الذين يشاركون في لعبة واحدة وما هذه اللعبة ؟

عزيزي القارىء هل تستطيع مساعدة صالح في الإجابة على هذه الأسئلة ؟

أعزاءنا القراء :

إذا استطعتم معرفة الإجابة على لعبة الأسهم ، والنادي الرياضي ارسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي :

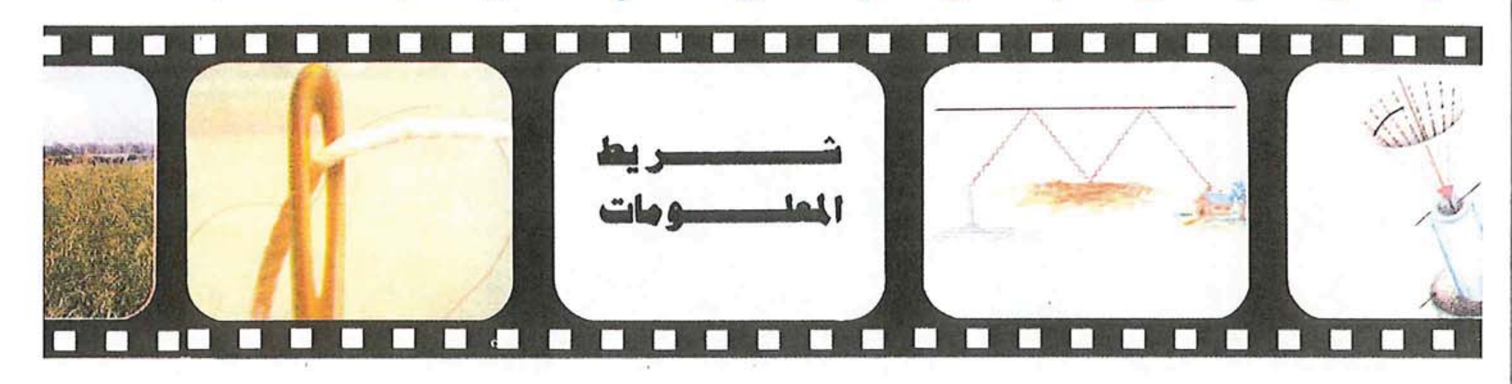
١ ــ ترفق مع الإجابة طريقة الحل .

٢ ــ تكون الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء .

٣ ــ وضع عنوان المرسل كاملا .

٤ ــ آخر موعد لاستلام الحل ١٤٠٨/٦/٢٥هـ .

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة والتي تحتوي على طريقة الحل وسوف يمنح العشرة الأوائل من الفائزين مجموعة من الكتب العلمية القيمة ، كما سيتم نشر أسماء الفائزين مع الحلول في العدد القادم ان شاء الله .



المملكة تتصدر دول العالم في تصدير مادة الصودا الكاوية

تصدرت المملكة الدول المصدرة للصودا الكاوية في العالم متقدمة بذلك على الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وأوربا الغربية ، وهي الدول التي كانت تسيطر على الأسواق العالمية .

ويبلغ اجمالي ما تنتجه صدف إحدى الشركات في مدينة الجبيل الصناعية ما مقداره ثلاثمائة وسبعة وثلاثون ألف طن سنوياً من هذه المادة يصدر الجزء الأكبر منها إلى الخارج .

****

مكتشف الليزر يطالب بحقوقه

أمضى العالم الأمريكي غوردون غولد ثلاثين عاما وهو يطالب بحقوقه لاكتشافه لأشعة الليزر منذ عام ١٩٥٧ .

وكان غولد أول من اطلق اسم ليزر على هذه الأشعة ، وسجل براءة باكتشافه العلمي حيث يحتفظ الآن بثمان وأربعين براءة إختراع في مجالات الليزر والفيزياء . وقد بدأ غولد مؤخرا في حصد ثمار اكتشافه وتقاضي العائدات المالية من الشركات الصناعية التي تستخدم أشعة الليزر في منتجاتها بعد انتشار استخدامات الليزر في العديد من الصناعات الحديثة ، حيث تقدر استحقاقاته بأكثر من خمسة وسبعين مليون دولار أمريكي حاليا .

ويقول غولد : إنه يأسف لأن جائزة نوبل في الفيزياء لعام ١٩٦٤ عن اكتشاف الليزر منحت لعالم أمريكي وعالمين سوفياتيين بدلا منه أثناء محاولاته في المحاكم الأمريكية لإثبات حقه في الاكتشاف .
(عن جريدة الرياض)

انضمام المملكة إلى عضوية العديد من المنظمات والجمعيات العلمية الدولية

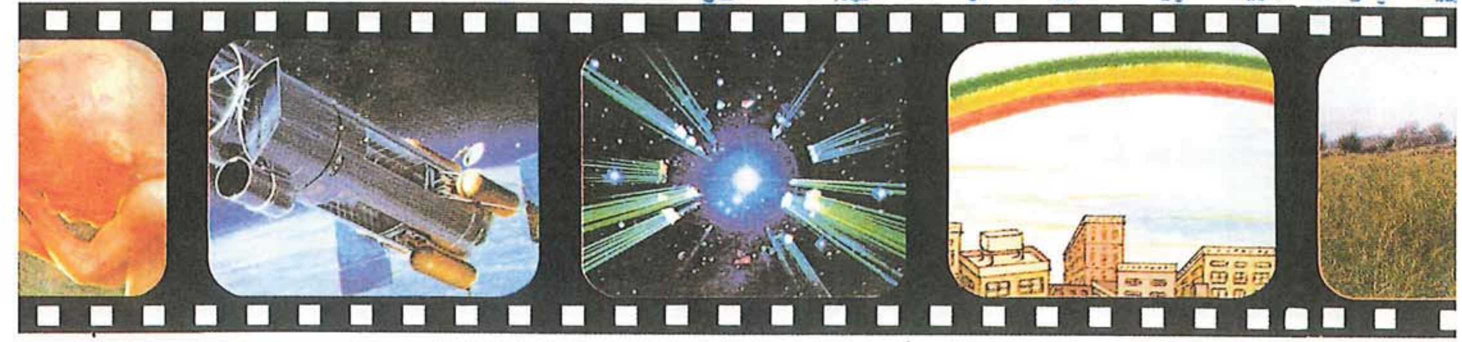
تحرص حكومة المملكة العربية السعودية على أن تظل المملكة على اتصال دائم بالتقدم العلمي والتقني الحادث في العالم ، وتؤكد إيمانها الراسخ بضرورة مسايرة ركب التقدم العالمي من خلال رعايتها للمؤسسات العلمية والتقنية بالمملكة ، ومن ذلك المنطلق صدرت الموافقة السامية الكريمة على أن تمثل مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية المملكة لدى عدة منظمات واتحادات وجمعيات علمية دولية يبلغ عددها سبعاً وعشرين هيئة من ضمنها المجلس الدولي للإتحادات العلمية ، الجمعية الدولية للطاقة الشمسية ، المنظمة الدولية للوقاية من الإشعاعات ، مجلس إبحاث التنمية الصناعية ، الاتحاد الدولي للميكانيكاالبحتة والتطبيقية ، الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية ، الاتحاد الدولي للفيزياء البحتة و التطبيقية ، الاتحاد الدولي للعلوم الحياتية ، الاتحاد الدولي للعلوم الجيولوجية ، أكاديمية العلوم الدولية وغيرها .

عام الضفدعة

هذه تسمية أطلقها العلماء لما أضافته الضفدعة من معلومات علمية في علوم الطب والاحياء هذا العام ، ففي أغسطس الماضي أثار أحد العلماء أن جلد الضفدعة الافريقية يحتوي على مادة بروتينية لها القدرة على الفتك بالميكروبات وأن هذه المادة تمثل علاجاً أفضل للحروق والتليف الحويصلي وأمراض أخرى تصيب الإنسان ، ويشير عالمان آخران إلى مركبات أخرى تفرزها الضفدعة ضمن إفرازات جلدها تسبب تصلبات وتشنجات لأفواه الثعابين التي تحاول التهام هذه الضفادع .

وقد عرف من قبل أن النقص أو عدم التوازن في هذه المواد البروتينية في الانسان ذو علاقة وثيقة بعلل الجهاز العصبي المركزي ، ولأن مايحدث من تشنجات لتلك الثعابين من تأثير المواد التي تفرزها الضفادع يشبه إلى حد كبير التشنجات اللاارادية للعضلات عند الاشخاص الذين يعانون من أمراض عصبية معيقة للحركة كمرض باركنسون (Parkinson's Visense) ومرض آخر يسببه تناول العقاقير المعالجة للأمراض النفسية لفترة طويلة ، ويعتقد العلماء أن هذه الاكتشافات ستقود إلى فهم أشمل لهذه الأمراض وبالتالي لعلاجها .

ويود العلماء معرفة ما اذا كانت الثعابين التي تعيش في بيئة الضفادع الافريقية قد اكتسبت مناعة ضد هذا السم الذي تفرزه تلك الضفادع ، وإن صح ذلك يفترض العلماء إمكان إنتاج عقاقير لعلاج الأمراض النفسية دون أن يترتب على استعمالها لفترة أي أعراض جانبية .



بحوث علمية

دعمت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية عدداً من المشروعات البحثية ضمن برنامج المنح السنوي التاسع في العديد من المجالات ، نذكر منها في هذا العدد البحوث التي تم تدعيمها في المجالات الهندسية ، الزراعية والثروة الحيوانية والسمكية ، والتلوث وحماية البيئة .

أولا - في مجال البحوث الهندسية :

١ - « **الخصائص الكهربائية والفيزيائية للتربة في المملكة العربية السعودية** » بإشراف الباحث الرئيس د. فريد زيدان وينفذ المشروع في كلية الهندسة جامعة الملك فهد للبترول والمعادن وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة وتحديد خصائص التربة وعناصر الكابل الرئيسة المؤثرة في عملية النقل الحراري وطبيعتها ووضع حدود التشغيل المناسبة لكل نوع من أنواع التربة لضمان عمل الكوابل المستمر والثابت .

٢ - « **تقويم المباني الخرسانية المتدهورة في المملكة العربية السعودية وطرق الصيانة والاصلاح** » بإشراف الباحث الرئيس د. رشيد الظفر بكلية الهندسة جامعة الملك فهد للبترول والمعادن ويتطرق البحث لدراسة جميع أسباب تدهور المنشآت الخرسانية بالمملكة وتطوير مواصفات طرق الصيانة والإصلاح بما يتلائم مع ظروف المملكة .

٣ - «**تطوير نظم معلومات للمدارس في المملكة العربية السعودية** » بإشراف الباحث الرئيس د. أبو الطاهر جميل بكلية الهندسة جامعة الملك عبدالعزيز ويقترح المشروع نظام معلومات متكامل على الحاسب الآلي المصغر ، وذلك لمعالجة البيانات والاحصائيات التي تحتاجها المدارس (في المراحل الإبتدائية والمتوسطة والثانوية) في المملكة على مستوى المدرسة ومديرية التعليم بالمنطقة بهدف رفع كفاءة إدارة المدرسة وقدرة الجهاز الإداري المركزي على المتابعة والتخطيط السليم للعملية التعليمية .

٤ - « **دراسة تهدف إلى إعداد قواعد أولية لتصميم المباني في المملكة ضد الزلازل** » بإشراف الباحث الرئيس د. محمد الحداد بكلية الهندسة جامعة الملك سعود ويتعرض المشروع للزلازل وتقدير الأحمال الناتجة عنها في كل منطقة في المملكة وعمل نموذج للمواصفات اللازمة لتصميم وتشييد المباني المقاومة للزلازل .

٥ - « **تأثير الرمال والأتربة على جهد الانهيار للثغرات الهوائية** » بإشراف الباحث الرئيس د. عبدالرحمن العريني بكلية الهندسة جامعة الملك سعود ويهدف المشروع إلى معرفة تفاصيل خصائص الانهيارات الجهدية لثغرات هوائية متواجدة بين قطبين ذوي أشكال متعددة وتحت درجات مختلفة من التلوث الصحراوي .

٦ - « **استحداث قاعدة صلبة لنظم محلية لمباني الخرسانة المسلحة** » بإشراف الباحث الرئيس د. عبدالرحيم عرفة بكلية الهندسة جامعة الملك سعود ويهدف المشروع إلى إستحداث قاعدة صلبة تقوم عليها نظم محلية للمباني الخرسانية وتقويم الطرق المستعملة في التصميم ، والتشييد وضبط الجودة والصيانة .

٧ - « **دراسة بحثية لأنظمة التسقيف والمواد العازلة تحت الظروف المناخية للمملكة العربية السعودية** » بإشراف الباحث الرئيس د. أرتان أوسكان بكلية العمارة والتخطيط جامعة الملك سعود وتهدف الدراسة إلى تطوير الحلول اللازمة لإيجاد أنظمة تسقيف مستوية ذات كفاءة عزل رطوبة وحرارة عالية تتلائم مع أجواء المملكة عموما وأجواء الرياض بشكل خاص .

٨ - « **دراسات على خط انتاج تجريبي لانتاج حامض الفوسفوريك من خامات الفوسفات السعودية** » بإشراف الباحث الرئيس د. طارق الفارس بكلية الهندسة جامعة الملك سعود ويهدف المشروع إلى بناء خط انتاج تجريبي لانتاج حامض الفوسفوريك لمعرفة مدى امكانية الاستفادة من خامات الفوسفات الموجودة بشمال المملكة ، وحامض الكبريتيك المصنع من الكبريت السعودي ، والاستعانة بالمعلومات الناتجة عند تصميم مصنع لانتاج حامض الفوسفوريك على نطاق تجاري .

ثانيا - في مجال البحوث الزراعية والثروة الحيوانية والسمكية :

١ - « دراسة الاحتياجات السمادية للمحاصيل الرئيسة بالمملكة العربية السعودية » بإشراف الباحث الرئيس د. محمد عبدالعزيز العبدالسلام بكلية العلوم الزراعية والأغذية بجامعة الملك فيصل . ويهدف البحث لمعرفة الاحتياجات السمادية للقمح والشعير والبرسيم ونخيل



البلح وتحديد أنسب المعدلات السمادية لتلك المحاصيل والتي تحقق أعلى محصول مع زيادة الربح المنتج .

٢ ـ « استخدام مخلفات التمور وبعض المخلفات الأخرى كمواد علفية في علائق الحيوانات المجترة » بإشراف الباحث الرئيس د. يوسف اليوسف بكلية العلوم الزراعية والأغذية بجامعة الملك فيصل ويهدف المشروع إلى الاستفادة من المخلفات الزراعية مثل مخلفات تصنيع التمور ، وسعف النخيل بالإضافة إلى مخلفات النخالة وتبن القمح وزرق الدواجن في تصنيع علائق حيوانية متزنة للمجترات ، واختبار قيمتها الغذائية للأغنام وأبقار الحليب .

٣ ـ « إمكانات زراعة الجمبري في المملكة العربية السعودية » للباحث الرئيس د. ستيف جيفري أوكلي بكلية علوم البحار جامعة الملك عبدالعزيز وسوف يقوم هذا المشروع بدراسة إمكان وتطوير طرق للزراعة البحرية للجمبري في المملكة العربية السعودية .

٤ ـ « إمكان إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة في الري وآثاره الضارة على النبات والحيوان والإنسان » للباحث الرئيس د. ضيف الله الراجحي بكلية الزراعة جامعة الملك سعود . ويهدف المشروع لدراسة مدى مناسبة استخدام مياه الصرف المعالجة للري وتأثير ذلك على نمو وانتاجية أربعة محاصيل حقلية هي : القمح والبرسيم وفول الصويا والطماطم وكذلك دراسات الصوبة تحت ظروف متحكم فيها ، ودراسات معملية عن الخصائص الكيماوية و(الميكروبيولوجية) لمياه الصرف ، وتأثير ذلك على الكائنات الدقيقة النافعة ، وأيضاً سمها على النباتات، والنيماتودا وبعض مفصليات الأرجل .

ثالثا : في مجال بحوث التلوث وحماية البيئة :

١ ـ « التحقيق في حجم المخلفات الصناعية في مدينة الجبيل الصناعية » بإشراف الباحث الرئيس د. إبراهيم عالم بمعهد البحوث جامعة الملك فهد للبترول والمعادن وتهدف الدراسة إلى تحديد كمية ونوعية المخلفات الرئيسة الناتجة من المنشآت الصناعية في مدينة الجبيل وتقويم تأثيرها على البيئة البحرية وعرض اجراءات علاجية للتقليل من تأثير التلوث . كما سيتم تعيين تركيز كل من : الكوبالت ، الكروم ، النحاس ، السيانيدات ، النيكل ، الزئبق ، الفاناديوم ، الزنك ، الكربون العضوي الكلي والفينولات الكلية في المخلفات .

٢ ـ « تلوث البيئة الناتج عن ضجيج حركة المرور بالرياض : مقداره وتأثيره على الصحة » بإشراف الباحث الرئيس د. عبدالرحمن فلمبان بكلية الهندسة جامعة الملك سعود ويهدف المشروع إلى قياس التلوث الضجيجي الناتج من حركة المرور في أماكن مختارة من شوارع رئيسة بالرياض وربط مستوى الضجيج بالعوامل المسبب له . كما يهدف المشروع إلى تحديد نوع الاجراءات والتدابير التي يمكن أن يوصى بها للحد من الضجيج المروري .

وفي الأعداد القادمة سوف نكمل ان شاء الله بقية المشروعات التي دعمت في المجالات الأخرى .

منظم البدانة
(ثرمومتر البدانة)

تشير الدراسات الحديثة إلى ان مادة الادبسين Adipsin توجد في الجسم بصورة أساس في النسيج الدهني ــ ولقياس الادبسين في أنسجة الجسم المختلفة عمد العلماء إلى قياس كمية الحامض النووي المراسل mRNA وهو المادة المسئولة عن إنتاج مادة الادبسين ، ومن نتائج تلك القياسات وجد العلماء أن بعض أعراض البدانة يرتبط ارتباطا وثيقا بانخفاض شديد في وظيفة الحامض النووي المراسل وبالتالي بأنخفاض في مستوى الادبسين في الدم ، وفي بعض الدراسات على الفئران وجد أن الفئران التي تعاني من نقص في نسبة الحامض تعاني من خلل جيني ، ومن البدانة الشديدة حال ولادتها ، ومن خلل في التوازن بين مادتي الجلوكوز والانسولين في الدم ، كما أن مادة الادبسين نفسها كانت منخفضة انخفاضا شديدا في دم تلك الفئران لدرجة يصعب فيها مجرد أكتشاف وجودها .

وقد تأكد العلماء من علاقة انخفاض الحامض النووي المراسل المنتج لبروتين الادبسين بالبدانة عند قياس الحامض في الحيوانات التي أحدثت فيها البدانة عن طريق حقنها بمواد كيميائية ، ففي تلك التجارب تحقن الفئران بجرعات كبيرة من مواد كيميائية معينة تتسبب في إعاقة استخدام الطاقة الغذائية دون التأثير في الشهية ، وتؤدي إلى البدانة ، ويقول العلماء : أن هذه المعلومات تمثل أحد الأدلة الأولية للبدانة المرتبطة بخلل في وظائف الجينات .

واستنادا إلى النتائج الأخيرة يرى العلماء أن الادبسين هو أكثر المواد التي تنطبق عليها مواصفات منظم البدانة ، فله دور في عملية التمثيل الغذائي للدهنيات أو في توازن الطاقة الغذائية .

ويعتقد العلماء أنهم إذا تمكنوا من الحصول على نتائج مماثلة في الأنسان لتلك التي تحصلوا عليها من تجاربهم على الفئران فإن نسبة الادبسين في الدم ستكون المؤشر الرئيس الذي يمكن بوساطته معرفة استعداد الشخص للبدانة .



مازالت المجلة حتى لحظة اعداد هذا العدد تتلقى العديد من رسائل القراء بعضها يحمل التهنئة والتقدير ، وبعضها يحتوي على استفسارات واقتراحات ، وسعدت هيئة التحرير بآراء القراء جميعها تلك التي تنقد وتلك التي تزجي الثناء .

جاءت الخطابات من جميع أنحاء المملكة ومن أقصى أرجائها ، تلقينا رسائل من قرى نائية يتلهف أصحابها على معرفة طريقة الحصول على المجلة بعد ان تحصلوا على العدد الأول من أقرب مدينة إلى قريتهم .

كما نالت المجلة اهتمام الأخوة من البلدان العربية الذين حرصوا على ان يعبروا عن شعورهم الطيب نحو المجلة .

كانت اقتراحات القراء كثيرة يطلبون إضافة أبواب معينة ويعطون أفكاراً جيدة حول كل الجوانب التى ترتبط باصدار المجلة ونحن نطمئنهم اننا سوف نعمل جاهدين على تنفيذ رغباتهم .

أما بخصوص ماجاء من القراء عن كيفية الاشتراك وعن دورية صدور المجلة ، فنحن بدورنا نوضح اننا ندرس نظام الاشتراك وحينها نصل إلى قرار سنعلنه لهم . أما بالنسبة لصدور المجلة فهي فصلية ـ تصدر كل ثلاثة شهور ـ ونطمح مستقبلا إصدارها شهريا ان شاء الله .

والاجابة على الأسئلة التي استفسرت عن نظام توزيع المجلة نقول : ان المجلة توزع على جميع مدارس المملكة المتوسطة والثانوية للبنين والبنات وعلى الكليات والمعاهد العلمية ، كما ترسل نسخ منها إلى الوزارات والمؤسسات الحكومية والخاصة وإلى ملحقيات تعليم المملكة بالخارج، وإلى الجامعات العربيه والمنظمات الإقليمية والدولية .

من الإصدار يباع في المكتبات والأسواق والمحلات العامة بسعر رمزي (٣ ريالات)حتى لا يكلف القارىء عبئاً وكي نحقق رسالة مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية في مساعدة الجماهير للوصول إلى روافد المعرفة بأقل تكلفة ممكنة .

وأخيراً نود ان ننوه بصدق المشاعر والحب والثقة التي عبر عنها القراء الإعزاء ، ونؤكد لهم اننا نضع أنفسنا في خدمتهم وسوف نرد على كل استفسار ونحاول ان نحقق كل اقتراح بناء يفيد في تطوير المجلة .

ويسعدنا في كل عدد ان نخصص صفحة للقراء الأعزاء لطرح ارائهم ووجهات نظرهم حول ما يتم نشره في المجلة أو لأي استفسار حول القضايا العلمية والتقنية ، ويسعدنا ان نستعرض نماذج من تلك الرسائل التي وصلتنا مستميحين العذر من قرائنا الأعزاء في عدم التمكن من الإجابة على كل الرسائل :

الأخ عبدالله عبدربه المالكي ـ مكة المكرمة ـ قدم للمجلة اقتراحين : الأول ان يكون بالمجلة قسم خاص عن الاختراعات والأفكار والتصاميم والمعلومات التي تصدر في المملكة ، والثاني يقترح بابا للتعارف بين الشباب لتبادل المعلومات والأفكار والتصاميم العلمية ونحن نوافق الأخ على اقتراحه الأول وسوف نعمل على تحقيقه بمشيئة الله ـ أما بالنسبة للاقتراح الثاني فربما لا تسمح صفحات المجلة بتنفيذه . وعلى العموم نحن نرحب بانتاج أي قارىء ونشر المعلومات المفيدة التي تصلنا .

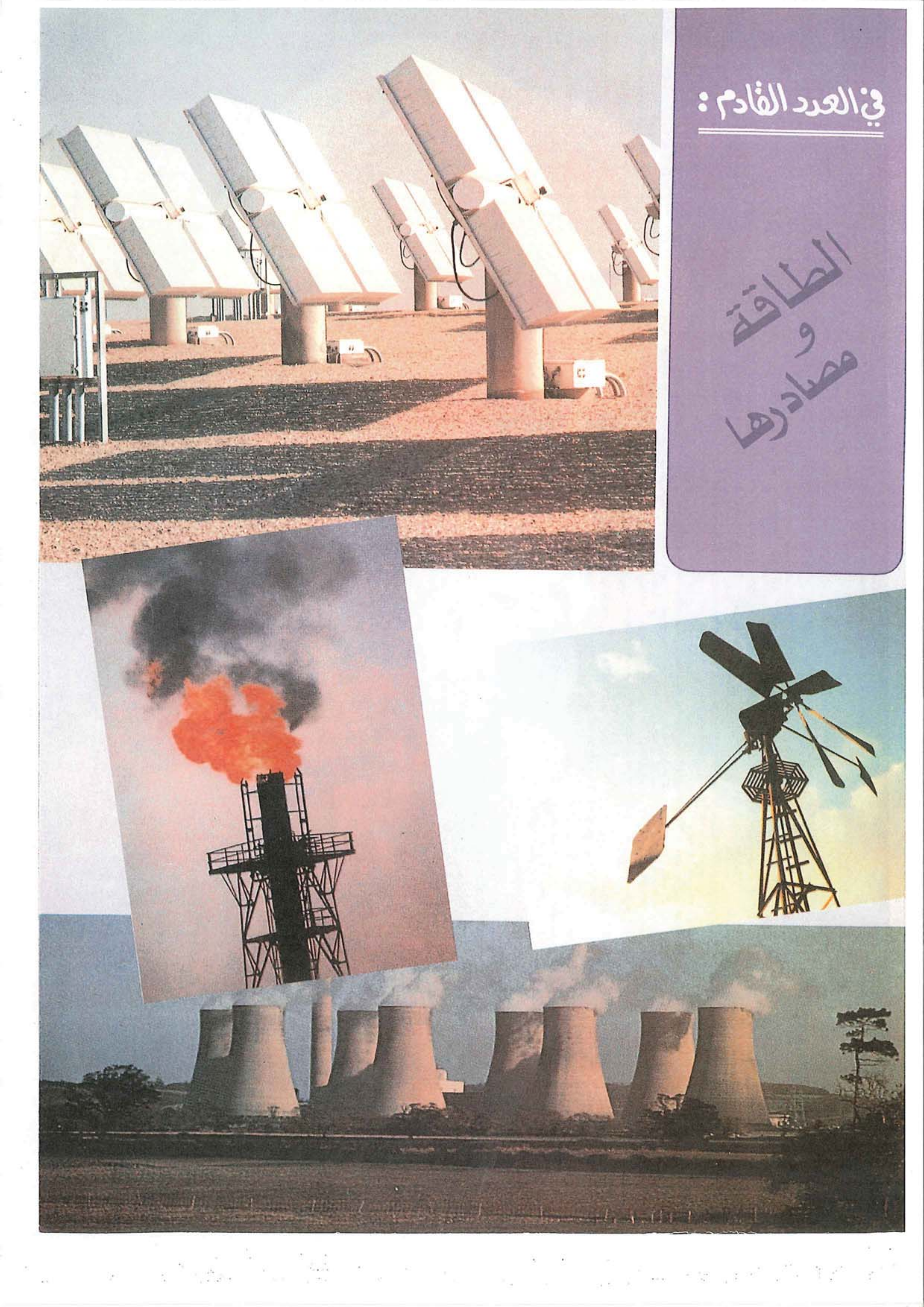
الطالب محمد عوض الله أحمد العمري ثانوية الطفيل بأبي ضباع ، نخبرك ان المجلة تصل إلى كل مدرسة متوسطة وثانوية بالمملكة ، أما فكرتك وضع المجلة بمكتبة المدرسة فهذا ما نرجوه من المسئولين في كل مدرسة .

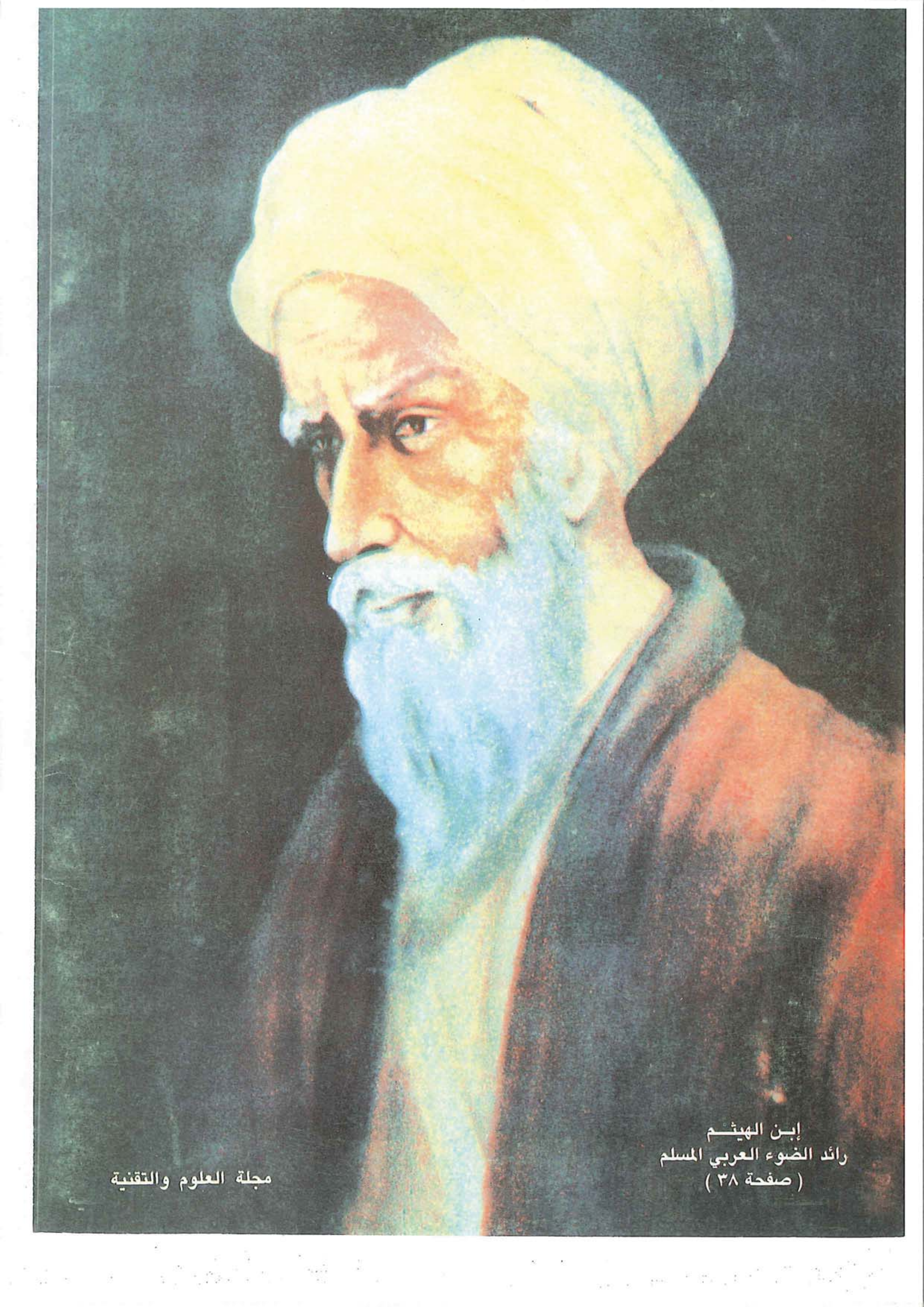
الأخ عبدالله معتوق حسن الخباز ـ جامعة البترول والمعادن ـ رداً على طلبك لمعلومات كافية عن مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية يسعدنا ان نفيدك باننا بدأنا في العدد الأول للمجلة بإعطاء بعض المعلومات عن المدينة وسوف نوالي ذلك في الأعداد التالية ـ كما نخبرك ان إدارة التوعية العلمية بالمدينة تقوم بالإعداد والإشراف على صفحة علمية تنشرها جريدة الرياض كل يوم خميس ـ وفي هذه الصفحة يقدم شرح سهل للبحوث التي تدعمها مدينة الملك عبدالعزيز كأحد نشاطاتها مع أخبار علمية أخرى .

الشاب حسام الدين شوقي محمد حسن ـ من جمهورية مصر العربية ـ يطلب فتح باب للشباب يحتوي على معلومات ، طرائف ونوادر ـ ونحن نقول للأخ حسام بان المجلة جميعها للشباب ونرحب بنشر انتاجهم العلمي على شرط ان يكون مناسباً لمستوى المجلة .

الطالب محمود عادل القلي ـ بمعهد العلوم الحيوية بالجزائر ـ يطلب الاشتراك بالمجلة . . نقول للأخ محمود عادل ـ ان هيئة التحرير قررت ان تلبي رغبات كل من يريد المجلة في اعدادها الأولى ـ ولقد أرسلنا لك يا أخ محمود العدد الأول على عنوانك .

الأستاذ محمد الملحم ـ مدرس فيزياء بثانوية الهفوف ـ تلقينا رسالتك التي احتوت على الكثير من المقترحات ـ وكلها اقتراحات بناءة . أما بخصوص ذكر المراجع التي أستند إليها المقال ـ فان من الصعب وضع كل المراجع وذلك للمساحة التي تأخذها من صفحات المجلة ونحن على استعداد لإرسال مراجع أي مقال يطلبها القارىء .


في العدد القادم :
الطاقة
و
مصادرها



إبـن الهيثـم
رائد الضوء العربي المسلم
(صفحة ٣٨)